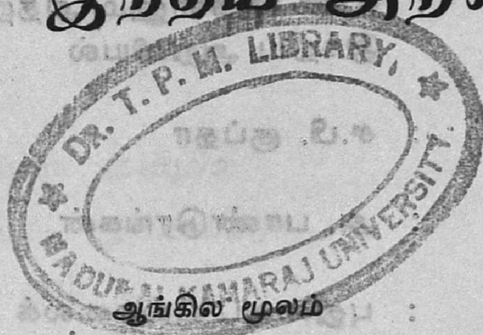
எண்பதுகளிலும் அதற்குப் பிறகும் இந்திய அறிவியல்

ச. பி. குப்தா

தமிழியல் துறை
புதுவைப் பல்கலைக்கழகம்

எண்பதுகளிலும் அதற்குப் பிறகும் இந்திய அறிவியல்



ஆங்கில மூலம்

ச. பி. குப்தா

தமிழாக்கம்

அ. பாண்டுரங்கன்

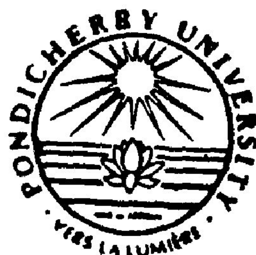
புதுவைப் பல்கலைக் கழகம்
சுப்பிரமணிய பாரதி தமிழ்மொழி
இலக்கிய உயராய்வு நிறுவனம்
வேங்கடராமன் நகர்
புதுவை

நூல்குறிப்பு

நூல்பெயர்	:	எண்பதுகளிலும் அதற்குப் பிறகும் இந்திய அறிவியல்
ஆங்கில மூலம்	:	ச.பி. குப்தா
தமிழாக்கம்	:	அ. பாண்டுரங்கன்
வெளியீடு	:	புதுவைப் பல்கலைக் கழகம்
அச்சுத் தாள்	:	10.5 சேசசாயி
நூல் அளவு	:	1/8 கிரவுன்
அச்செழுத்து	:	10 புள்ளி
படிகள்	:	800
பக்கங்கள்	:	16 + 288
விலை	:	ரூ. 70—00
அச்சிட்டோர்	:	ஸ்ரீ வேலன் பிரஸ் 132, S. P. கோயில் தெரு சிதம்பரம் போன்: 20118

காணிக்கை

அன்னைத் தமிழில்
அறிவியல் நுட்பங்கள்
அனைத்தும்
மலர வேண்டும்
என்று
நாளும் உழைத்து வரும்
நல்லாசான்
அறிவியல் மேதை
ஆன்றவிந்து அடங்கிய
கொள்கைச் சான்றோர்
மாண்பமை
எம்
துணைவேந்தர்
ஆ. ஞானம் ஐயா
அவர்கட்கு.



அணிந்துரை

முனைவர் **ஆ. ஞானம்**
துணைவேந்தர்
புதுவைப் பல்கலைக் கழகம்
புதுவை

இந்தியா 21-ஆம் நூற்றாண்டின் நுழைவாயிலில் அடியெடுத்து வைக்கக் காத்துக் கொண்டுள்ளது. அம் மகத்தான நேரத்துக்காக, இந்தியா தன்னை வேகமாக ஆயத்தப்படுத்திக் கொண்டு வருகின்றது. உலகைக் குலுக்கிய அறிவியலின் வெடிப்பு, இந்தியாவிலும் எதிரொலித்தது. அதன் கைகள் ஆயிரம் ஆயிரம் திசைகளில் விரிந்து, உலகையே ஒரு கைப்பிடிக்குள் கொண்டுவந்து விட்டன. மண்ணிலிருந்து கொண்டே மனிதன், விண்ணை அளக்க முடிகின்றது; கடலைத் துழாவ முடிகின்றது; அவன் ஏவும் விண்வெளிக் கலங்கள் அண்டத்தின் விளிம்புகள் வரை பாய்ந்து செல்கின்றன; செயற்கைக் கோள்கள் தகவலியலில் ஒரு புரட்சியை ஏற்படுத்தியுள்ளன; மரபணுக்களைச் சீர்செய்து பிறப்பையே விஞ்ஞானி கட்டுப்படுத்த-நெறிப்படுத்தத் தொடங்கி விட்டான்; புதிய பயிர் வகைகள், புத்தம் புதுத் தொழில் நுட்பங்கள், வேளாண்மையை ஒரு தொழிலாக்கிக் கொண்டு வருகின்றன;

அறிவியலியலில் நாள்தோறும் புதுப்புதுத் துறைகள் உருவாகிக் கொண்டுள்ளன.

பாரத நாடு பழம்பெரும் நாடு; உலகுக்கே ஆன்மீக ஒளி ஏற்றிய - வழிகாட்டிய - புத்த ஞாயிறு தோன்றிய புனித மண் இது! பண்டை இந்தியா ஆன்மீகத்துடன் அறிவியலிலும் தன்னிகரற்று விளங்கியது. ஆரிய பட்டர் பாஸ்கரர், வராக மிகிரர் போன்ற கணித மேதைகளும் தன்வந்திரி, சுசருதர் போன்ற மருத்துவ நிபுணர்களும் இந்தியாவின் அறிவியலின் வளத்துக்குப் பெருமை சேர்த்த வர்கள். நாடு அடிமைப்பட்டு அறியாமை இருளில் சிக்கி, நீடு துயிலில் கிடந்த காலத்தில், மேற்கிலிருந்து பாய்ந்து வந்த அறிவியல் ஒளி, நம் அறியாமை இருளை விரட்டி, தூக்கத்தைக் கலைத்துத் தட்டி எழுப்பியது. அதன் விளைவாக, கணித மேதை இராமானுஜமும் இயற்பியல் விற்பன்னர் சி. வி. இராமனும், அறிவியல் மேதை ஜகதீச சந்திர போசும் தோன்றி, நம் நாட்டின் பழம் பெருமையை மீண்டும் நிலை நாட்டினார்கள்.

நாடு விடுதலை பெற்றவுடன், அறிவியல் துறைகளில் இந்திய அரசு தனிக் கவனம் செலுத்தத் தொடங்கியது. அணுவியல், மின்னணுவியல், வானியல், கானியல், கடலியல், வளியியல், ஒளியியல். கதிரியல் என, புத்தம் புதுத் துறைகள் — பஞ்ச பூதங்களில் நுட்பங்களைக் கண்டறிந்து பயன் கொள்ளும் இயல்கள் - தோன்றின; தோன்றிக் கொண்டுள்ளன.

இந்திய அறிவியலின் நீண்ட நெடும் பயணத்தில் - நெடுவீச்சாகத் திகழும் ஒரு காலக் கட்டத்தை - 1980 களை - எடுத்துக்கொண்டு, அக்காலக் கட்டத்தில் நம்

நாட்டில் நிகழ்ந்த அறிவியல் வளர்ச்சியை - அதன் மூல வளங்களை - அதன் ஆதார சுருதிகளை - மிக அழகாக "என்பதுகளிலும் அதற்குப் பிறகும் இந்திய அறிவியல்" (INDIAN SCIENCE IN THE EIGHTIES AND AFTER) என்னும் ஆங்கில நூலில் செறிவாகவும் அழகாகவும் பல்கலைக் கழக மானியக் குழுவின் கூடுதல் செயலாளராகப் பணியாற்றும் அறிஞர் ச.பி. குப்தா அவர்கள் சித்திரித் துள்ளார்கள். அறிவியலுக்கும், தொழில் நுட்பத்துக்கும் முன்னுரிமைகள் வழங்கி, நாட்டைத் தொழில் மயமாக்க, பாரதத்தின் முதல் பிரதமர் பண்டித ஜவஹர்லால் நேரு அவர்கள் முன் முயற்சிகள் எடுத்துக்கொண்டதன் விளைவாக, தேசிய ஆய்வுக் கூடங்களும், ஆய்வுக் கழகங் களும், ஆய்வு நிறுவனங்களும் நாடெங்கிலும் தோன்றின; அணுஆற்றல், விண்வெளி, மின்னணுவியல், தொழில் நுட்பம், கடலியல், சுற்றுச் சூழல், கானியல் போன்ற பல்வேறு அறிவியல் துறைகளில் எண்பதுகளிலும் அதற்குப் பிறகும் சிறப்பான ஆய்வுகள் நடைபெற்றன. இன்றும் தொடர்ந்து ஆய்வுகள் நடந்து வருகின்றன. இவ்வாறு நிகழ்ந்த - நிகழ்ந்துகொண்டிருக்கின்ற. இந்தியாவின் அறிவியல் தொழில் நுட்ப வரலாற்றை ஓர் அழகான ஓவியமாக அறிஞர் குப்தா அவர்கள் இந்த ஆங்கில நூலில் தீட்டியுள்ளார். வேளாண்மை, மருத்துவம், சுகாதாரம், தொழில்கள், தகவல் தொடர்புகள், மின்னணு-வியல் போன்ற பற்பல அறிவியல் துறைகளின் சாதனைகள் இந்நூலில் படம்பிடித்துக் காட்டப்பட்டுள்ளன.

இன்று, அறிவியல் பெரும்பாலும் ஆங்கிலத்தின் வாயிலாகவே வந்துகொண்டிருப்பதால், அது இன்னும் நாட்டின் அடிமட்டத்திலுள்ள கோடானு கோடி மக்களை

எட்டவில்லை. அறிவியல் ஓரளவுக்கு மேட்டுக் குடியினரான கற்றோர்களின் கருவியாகவே இருக்கின்றது; அது கடைக் கோடி மனிதனுக்கும் எடுத்துச் சொல்லப்பட வேண்டும்! அப்போதுதான் அதன் முழுப் பயனையும் நாடு அனுபவிக்க முடியும். இதற்கு ஒரே வழி, அறிவியலைத் தாய்மொழி வழியாகக் கொடுப்பதுதான். அதனை விடச் சிறந்தவழி வேறு எதுவும் இல்லை என்பது கல்வியியலாளர்களின் கணிப்பு.

தமிழ்மொழிச் சூழலில் பிறந்து வளர்ந்துள்ள நாம், அறிவியலைத் தமிழ்மொழி மூலம் கற்றுக் கொள்வதுதான் இயல்பு. தமிழ்நாட்டு மாணவர்களுக்குத் தமிழ்மொழி வாயிலாகத்தான் நாம் அறிவியலைக் கொண்டு செல்ல வேண்டும். இந்தச் சீரிய இலக்கை நோக்கி ஓர் அடி எடுத்து வைக்கும் முறையில், இந்தியாவில் 1980 களிலும் அதற்குப் பிறகும் நடைபெற்ற - நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்கின்ற - அறிவியல் சாதனைகள் பற்றிய அறிஞர் ச.பி. குப்தா அவர்களின் ஆங்கில நூலைத் தமிழாக்கம் செய்து வெளியிட வேண்டும் என்று புதுவைப் பல்கலைக் கழகம் முடிவு செய்தது. புதுவைப் பல்கலைக் கழக சுப்பிரமணிய பாரதி தமிழ்மொழி இலக்கியத் துறையின் பேராசிரியர் அ. பாண்டுரங்கனிடம் மொழிபெயர்ப்புப் பணி ஒப்புவிக்கப் பட்டது.

மொழிபெயர்ப்பு எளிமையான பணி அன்று; ஒன்றுக் கொன்று மாறுபட்ட அமைப்புகளையுடைய இரண்டு மொழிகளுக்கிடையில், ஒரு மொழியிலிருந்து இன்னொரு மொழிக்குக் கருத்தைப் பெயர்த்து எடுத்துச் செல்லும் போது, பற்பல சிக்கல்களை மொழிபெயர்ப்பாளன் எதிர்

கொள்ள நேரிடும். வாக்கியங்களின் அமைப்பு ஒவ்வொரு மொழிக் குடும்பத்துக்கும் வெவ்வேறாக இருக்கும்; சில மொழிகளில் சொல்வளம் பெருகியும் சில மொழிகளில் அருகியும் இருக்கும்.

இவை அனைத்தையும் கருத்தில் கொண்டு, இந்நூல் தமிழில் மொழிபெயர்க்கப் பட்டுள்ளது. அறிவியல் கருத்துகள் மக்கள் மத்தியில் போய்ச் சேரவேண்டும் என்பதால், நூலின் நடை எளிமையாக, பழகு தமிழில்- உள்ளது. பல இடங்களில் மொழிபெயர்ப்பு என்ற எண்ணமே வாசகன் மனத்தில் எழாதவாறு, நூலின் நடை இயல்பாகவும் தெளிவாகவும் ஆற்றொழுக்காகவும் உள்ளது. தெளிவு, இனிமை, ஆழமுடைமை மூன்றும் மொழிபெயர்ப்பில் அமைந்துள்ளன. மிகக் குறுகிய காலக் கெடுவுக்குள் மூல நூலைத் தமிழில் மொழி பெயர்த்து, மிக அழகாகவும், நேர்த்தியாகவும் நூலைக் கொண்டுவந்திருப்பதற்குப் பேராசிரியர் அ. பாண்டுரங்கனை மிகவும் பாராட்டுகிறேன். அவர், மேலும் மேலும் இத்தகைய ஆக்கப் பணிகளைச் செய்து, பல்கலைக் கழகத் திற்குப் பெருமை சேர்ப்பார் என்று நம்புகின்றேன்.

மனம் கனிந்த வாழ்த்துகள்!

மொழிபெயர்ப்பாளனின் பணிவுரை

பல்கலைக் கழக மானியக் குழுவின் கூடுதல் செயலர் அறிஞர் சர்யூ பிரசாத் குப்தா (Dr. Saryoo Prasad Gupta) அவர்கள் ஆங்கிலத்தில் எழுதிய Indian Science in the Eighties and After என்னும் நூலின் தமிழாக்கம் தங்கள் கைகளில் தவழ்கின்றது. இந்நூலில் முனைவர் ச.பி. குப்தா அவர்கள் 1980 களிலும் அதன் பிறகும் இந்தியாவில் அறிவியல் துறைகளில் ஏற்பட்ட வளர்ச்சி யையும் சிறப்புகளையும் நாட்டில் அதன் விளைவாக உண்டான தாக்கங்களையும் ஓர் அறிவியல் அறிஞருக்கே உரிய பாணியில், மிகக் கவனமாகக் கூர்ந்து நோக்கி வரலாற்று நோக்கிலும் ஆய்வு நோக்கிலும் மிக அழகாகவும் தெளிவாகவும் சுவையாகவும் எடுத்துரைத்துள்ளார்.

அறிஞர் சர்யூ பிரசாத் குப்தா அவர்கள் இந்தியாவின் மிகச் சிறந்த பொறியியல் அறிஞர்களில் ஒருவர்; சிந்தனையாளர்; கல்வியாளர்; நிர்வாகி; பன்னூல் ஆசிரியர். இவ்வாறு பல்வேறு சிறப்புகளும் தகுதிகளும் ஒருங்கே நிரம்பப் பெற்றுள்ள அப்பெருமகனாரின் நூலைத், தமிழாக்கம் செய்யும் வாய்ப்புக் கிடைத்தமைக்கு நான் பெரிதும் மகிழ்கின்றேன்.

இந் நல்வாய்ப்பு எனக்குக் கிட்டுவதற்கு மூல முதல்வராக- காரணராக - இருந்த எம் துணைவேந்தர் – அறிவியல்

துறைகள் அனைத்தும் அன்னை மொழியாம் தமிழில் வெளியாக வேண்டும் என்று நாளும் உழைத்துவரும் நல்லாசான் - பேராசிரியர் முனைவர் ஆ. ஞானம் அவர்களுக்கு என் பணிவார்ந்த நன்றியைக் காணிக்கை ஆக்குகின்றேன். பதிவாளர் உள்ளிட்ட பல்கலைக் கழக அதிகாரிகளுக்கும் ஆட்சிக் குழுவினர்க்கும் என் நன்றியினைத் தெரிவித்துக் கொள்கின்றேன்.

ஒரு மொழியில் எழுதப்பட்ட நூலை மற்றொரு மொழியில் பெயர்த்து, அதனை மூல நூலைப் போலச் சிறப்பாக உருவாக்குவது எளிய செயல் அன்று. சொல் வளமும் வாக்கிய அமைப்புகளும் மொழிக்கு மொழி மாறு படும்; மேலும், சொல் வழக்காற்று நியதிகளும் மரபுத் தொடர்களும் வேறுபடும். எனவே, மூலத்தைப் போலவே ஆக்கமும் சிறப்பாக அமைதல் மிகவும் அருமை!

தமிழ்மொழி தொன்மையும் இலக்கிய வளமும் நிறைந்த மொழி; ஆயினும், காலத்தின் தேவைகளை ஒட்டித் தமிழின் சொல் வளம் இன்னும் பெருக வேண்டி யுள்ளது; புதுப்புதுச் சொல்லாக்கங்களும் கலைச் சொற்களும் உருவாக வேண்டி உள்ளது. மொழியாக்கம் செய்யும்போது பல இடங்களில் திகைப்பும் மலைப்பும் ஏற்பட்டன. ஆயினும், மூல நூலின் சுவை குன்றாமல், அதே சமயத்தில் மொழியாக்கம் என்றும் சொல்ல முடியாதவாறு, எளிய தமிழில் மொழிபெயர்த்துள்ளேன். வாசகர்கள் அனைவரையும் இந்த நூல் எட்ட வேண்டும் என்பதால், பழகு தமிழ்ச் சொற்களையே பெரும் அளவில் பயன்படுத்தியுள்ளேன்; மூலத்திலிருந்த நீண்ட

தொடர்களைப் பொருள் புலப்பாட்டுக்காகச் சிறுசிறு தொடர்களாக ஆக்கியுள்ளேன்.

பட்ட வகுப்பில் தூய கணிதத்தை (Pure Mathematics) முதன்மைப் பாடமாகப் பயின்றிருந்த காரணத்தால், மூலத்தின் பொருளைப் புரிந்து கொள்வதில் சிக்கல் பெரிதாக எழவில்லை. ஒவ்வொரு இயலையும் மொழி யாக்கம் செய்த பிறகு, மீண்டும் மீண்டும் படித்துத் திருத்தங்களைச் செய்து கொண்டு வந்தேன்; நூல் அச்சாகும் காலத்திலும், அச்சகத்திற்கு நேரில் சென்று மெய்ப்புகளைத் திருத்தித் திருத்தி நிறைவு ஏற்பட்ட பிறகே அச்சுக்கு அனுமதித்தேன். எனவே, எதிர்பார்த்ததை விட நூலை முடிப்பதில் காலம் சற்றுக் கூடுதலாகி விட்டது.

இம் மொழியாக்கப் பணியில் எனக்கு உதவியோர் பலர். குறிப்பாக, என் கெழுதகை நண்பர் திரு. ப. இராமலிங்கம், தனி அலுவலர், அண்ணா பல்கலைக் கழகம், சென்னை, மொழியாக்கப் படிகளை அவ்வப்போது பார்வையிட்டு அறிவுரை கூறினார். பேராசிரியர் முனைவர் ஆலாலசுந்தரம், முன்னாள் பதிவாளர் தமிழ்ப் பல்கலைக் கழகம், தஞ்சாவூர் அவர்கள் மொழியாக்கப் பகுதிகளை அவ்வப்போது நான் படிக்கக் கேட்டு ஊக்குவித்தார். புதுவைப் பல்கலைக் கழக அறிவியல் துறைப் பேராசிரியர்கள் முனைவர் கா. வே. தேவிபிரசாத், முனைவர் ஐ. சுப்பிரமணியம் ஆகியோர் அவ்வப்போது எனக்கு ஏற்பட்ட ஐயங்களைப் போக்கித் தெளிவூட்டினர். இவர்கள் அனைவர்க்கும் எம் மனமார்ந்த நன்றி.

ஆய்வு மாணவர் திரு. பா. இரவிக்குமார் பின்னிணைப்பு களையும் பொருளடைவையும் திருத்தமாக எழுதிக் கொடுத்தார். அவருக்கு எம் பாராட்டுகள்.

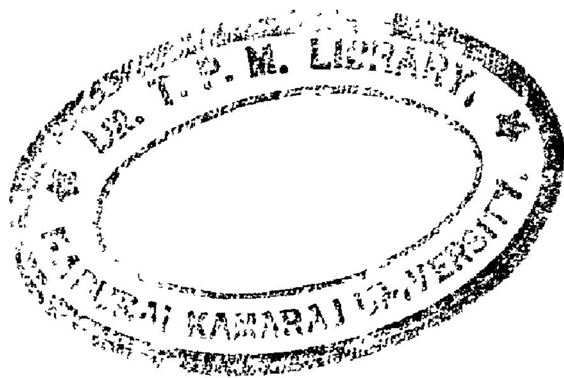
சிதம்பரம் ஸ்ரீ வேலன் அச்சகத்தின் உரிமையாளரும் அச்சக ஊழியர்களும் மிகப் பொறுமையாகவும் பொறுப்பாகவும் உழைத்து, இந்நூலை மிகவும் அழகாகக் கொண்டு வந்துள்ளனர். அவர்களுக்கு எம் நன்றி உரித்தாகுக.

இறுதியில் ஒரு சொல்!

இம் மொழியாக்கத்தில் சிறப்புகள் இருப்பின், அது தமிழ் அன்னையின் அருட்கொடை! குறைகள் இருப்பின் அவை என்னுடையன.

"குற்றம் களைந்து குறைபெய்து வாசித்தல்
கற்றறிந்த மாந்தர் கடன்"

இங்ஙனம்
அ. பாண்டுரங்கன்



பொருளடக்கம்

இயல் 1



அறிமுகம்

அறிவியல், தொழில் நுட்பத்தை உருவாக்கவும், பயன்படுத்தவும் இந்திய அரசு தனி முக்கியத்துவம் கொடுத்துள்ளது. அறிவியல், தொழில்

நுட்பத்தைப் பயன்கொள்ளும் வகையில், ஒவ்வொரு அமைச்சகத்திற்கும் செயற்படுத்தும் பொறுப்பு வழங்கப், பட்டுள்ளது என்னும் உண்மை இதைப் பிரதிபலிக்கிறது. முக்கியமாகத் தொழில் நுட்பம் சார்ந்த ஆற்றல், நீர்ப் பாசனம் போன்ற அமைச்சகங்கள் பல இருந்தபோதிலும் ஆறுக்கும் மேற்பட்ட அமைச்சகங்கள், நிருவாகப் பொறுப்பில் தங்களுடைய வரம்புக்குட்பட்டு இயங்கினா லும், நாட்டின் ஆய்வுத்துறையிலும் முன்னேற்றத் துறை யிலும் அவை பெருஞ்செல்வாக்கை ஏற்படுத்தியுள்ளன. அவற்றின் நிலையில், நிருவாகக் கட்டுப்பாட்டைக் காட்டிலும், நாட்டின் முன்னேற்றப் பங்கு மிக இன்றியமை யாததாகிறது. அவற்றின் அமைப்பு அரசு இயந்திரத்தை முடுக்கிவிடுவதனின்றும் மாறுபட்டதாகும்; அவற்றின் அமைப்பே அறிவியலாளர்களையும் பொறியியலாளர் களையும் முதன்மையாகக் கொண்டு உருவாக்கப்பட்ட தாகும். இச்செயல், இயல்பாகவே தேவைக்குப் போதுமான தகுதியிலும், ஆற்றலிலும் குறிப்பிடத்தக்க பலனைக் கொண்டுள்ளது. முடிவைத் தீர்மானிக்கிற அவற்றின் இன்றியமையாமையைக் கருதி, இந்த அமைச்சகங்கள்/ துறைகள் ஆகியவற்றுள் பெரும்பாலானவை பிரதம மந்திரிக்கு நேரடியாக அறிக்கையைச் சமர்ப்பிக்கின்றன. அவையாவன:

அணு ஆற்றல்

விண்வெளி

மின்னணுவியல்

அறிவியலும் தொழில் நுட்பமும்

கடல்வளர்ச்சி

சுற்றுச் சூழலும் காடுகளும்

அணு ஆற்றல்

இது, ஆய்வு அணு மின் நிலையங்கள் அமைத்தல் எரிபொருள் தயாரித்தல் ஆகியவற்றிற்குப் பொறுப் புடையது. அணு ஆற்றல் குழு (A E C) அமைக்கப் பட்டுள்ளது; அதற்கு ஒரு தலைவர் உண்டு; பொதுவாக, அணு ஆற்றல் துறையின் செயலாளரே அதன் தலைவராக இருப்பார். அணு ஆற்றல் குழுவின் தலைவராக ஹோமி ஜே. பாபா இருந்தபோது, பாபா அணு ஆய்வு மையமும் (B A R C) ஹைதராபாத்திலுள்ள எரிபொருள் உற்பத்தி ஆய்வு மையமும் நிறுவப்பட்டன. டாட்டா (T A T A) அடிப்படை ஆய்வு நிலையம் இதன் எல்லைக்குட்பட்டதே ஆகும். இது போன்று, புகழ் பெற்ற இதர நிலையங்களும் இதன் மேற்பார்வைக்கு உட்பட்டிருக்கின்றன.

விண்வெளி

இது விண்வெளி ஆய்வுச் சோதனைக் கூடங்களுக்கும், விண்வெளியில் ராக்கெட் போன்றவற்றை ஏவும் வசதி களுக்கும் (launch facilities) பொறுப்புடையது. இந்திய விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனமும் (Indian Space Research Organisation) தேசிய தொலை உணர்வு முகமை (National Remote Sensing Agency)யும் இதன் நிருவாகப் பொறுப்பில் தான் உள்ளன. அகமதாபாத்திலுள்ள இயற்பியல் ஆய்வுச் சோதனைக் கூடமும் (Physical Research Laboratory) இதன் எல்லைக்குள்தான் பணியாற்றுகின்றது.

மின்னணுவியல்

இதன் தோற்றம், 1970-இல் மின்னணுக் கழகம் அமைக்கப்பட்ட காலமாகும். மின்னணுவியலில் ஆய்வு செய்வதற்கும் செய்தித் தொடர்பு மேற்கொள்ளுவதற்கும்

இது பொறுப்பேற்கிறது. இது மைய அரசின் மின்னணுத் தொழில்களை நிருவாகம் செய்வதோடு, மின்னணுப் பொருள்களைப் பயன்கொள்வதற்கேற்பத் தரக்கட்டுப் பாட்டைப் பாதுகாத்துக் கொள்ளவும் உதவுகின்றது.

அறிவியலும் தொழில் நுட்பமும்

இந்த அமைச்சகம், அறிவியல் தொழில் நுட்பத்துறை அறிவியல் தொழில் ஆய்வுத்துறை உயிரியல்-தொழில் நுட்பத்துறை ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது.

கடல் வளர்ச்சி

இதன் பொறுப்பில், கடலியல் ஆய்வும் அனைத்துலகக் கடல் விவகாரமும் உள்ளன.

சுற்றுச் சூழலும் காடும்

இது அறிவியல் தொழில் நுட்பத் துறையிலிருந்து 1980-இல் தனியாகத் தொடங்கப்பட்டது. ஆய்வு செய்தல் சுற்றுச் சூழலுக்கான சட்டமியற்றுதல், சுற்றுச் சூழலை உருவாக்குவதற்குப் பொதுவான ஆர்வத்தை உருவாக்குதல், காடுகள் ஆகியன இதன் பொறுப்பில் அடங்கும்.

அறிவியல் தொழில் நுட்பத்துறையோடு நேரடிச் செல்வாக்கைக் கொண்டுள்ள இதர முக்கியமான குழு மங்களாவன: பாதுகாப்பு ஆய்வு வளர்ச்சி நிறுவனம், இந்திய மருத்துவ ஆய்வுக்கழகம், இந்திய வேளாண் ஆய்வுக் கழகம், அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகம், அனைத்திந்திய தொழில்நுட்பக் கல்விக் கழகம், பல்கலைக் கழக மானியக் குழு இந்தச் செயலாண்மைகள் எல்லாம் அறிவியல் தொழில் நுட்பத்துறையில் இந்தியாவைப் படிப்படியாக முன்னேறிச் செல்லுகிற நாடாக்கி

உள்ளன. இந்தியாவும் எண்பதுகளிலும் அதற்குப் பிறகும் இத்துறையில் வேகமாக நடைபோடத் தொடங்கியுள்ளது.

முன்னேற்றம் (1980-1989)

இந்திய அறிவியல் தொழில் நுட்ப முன்னேற்றத்தில் குறிப்பிடத்தக்க நிகழ்ச்சியை PTI கீழ்வருமாறு இனம் கண்டு கொண்டுள்ளது:-

முதன்முதலில் உள் நாட்டிலேயே உருவாக்கப்பட்ட செயற்கைக்கோள் ஏவு கலத்தை அதாவது, எஸ்.எல்.வி.-3 (SLV-3) என்னும் ஏவு கலத்தை 1980-இல் ஏவியும் 1981-இல் அண்டார்டிகாவுக்கு இந்தியா முதல் பயணத்தை மேற்கொண்டும் இந்திய அறிவியல் துறை முதலாவது பத்தாண்டில் (1980-89) நுழைந்தது.

1984-இல் முதலாவது இந்திய விண்வெளி வீரர் சோவியத்து (முன்னாள்) விண்ணூர்தியில் விண்வெளிக்குப் பறந்து சென்றார். திரிசூலம், பிருதிவி, அக்கினி போன்ற ஏவுகணைகளை வெற்றிகரமாகச் சோதித்து அறிந்ததின் விளைவாக மேலே குறிப்பிட்ட பத்தாண்டின் பின் பகுதிக் காலத்தில் இந்தியா எறிவிசை ஏவுகணைக் குழுவில் சேர்ந்தது.

இந்தப் பத்தாண்டுக் காலத்தில் தான் உள்நாட்டிலேயே உருவாக்கப்பட்ட முதல் தொலைபேசி இணைப்பகங்கள் வளர்ச்சியடைந்தன. செயற்கைக் கோள் அறிதிறம், மரபுப் பொறியியல் போன்றவற்றை உள்ளடக்கிய அறிவியலின் தலைமைப் பகுதிகளில் ஆய்வுத் திட்டங்கள் தோன்றின.

எண்பதுகளின் முற்பகுதியில் தொடங்கப்பட்ட உயிரியல் தொழில் நுட்ப ஆய்வின் விளைவுகள் இந்தப்

பத்தாண்டுக் காலம் முடிவை அணுகிய போது தான், வெளி வரத் தொடங்கின. இந்திய ஆய்வு மையங்களிலிருந்து நோய் அறிகருவிக் கலத்தொகுதி அம்மைப் பால்கள், புதிய முறையில் மரபியல் விரல் பதிவுத் தொழில் நுட்பம் ஆகியன உருவாகி வெளி வந்தன.

ஆனால், அந்தப் பத்தாண்டின் இரண்டாவது காலப் பகுதியில் தொடர்ச்சியாக ஏற்பட்ட சில தடங்கல்களினால் இந்திய விண்வெளித் திட்டத்தில் சீர்குலைவு ஏற்பட்டது. 1987-இலும் 1988-இலும் நடைபெற்ற ஏ.எஸ்.எல்.வி. சோதனைகள் தோல்வியுற்றன. இயற்கைப் பிறழ்வால் ஏற்பட்ட விபத்து இன்ஸாட்-ஐடியைச் (INSAT - ID) சேதப்படுத்தியது. இன்ஸாட் - IC பூமியோடு தொடர்பை இழந்தது.

குஜராத் கடற்கரைப் பகுதிகளில் கடலுக்குள் சென்று ஆய்வை மேற்கொண்ட கடல் தொல்பொருள் ஆய்வாளர் கள் அரபிக் கடலில் மூழ்கி அழிந்துவிட்டதாகக் கருதப் பட்ட துவாரகை நகரத்தைக் கண்டு பிடித்தார்கள்.

இந்தப் பத்தாண்டுக் காலத்தில் மருத்துவத் துறையில் ஏற்பட்ட முன்னேற்றத்தின் காரணமாக, இதற்கு முன் எப்போதும் இல்லாத அளவுக்குத் துல்லியமாகக் கருப் பிண்டங்களை மருத்துவர்களால் ஆய்வு செய்ய முடிந்தது. இதனால், மனிதக்கரு அறிவியல் கருத்து மாறுபாட்டின் முக்கிய மையமாக ஆக்கப்பட்டுவிட்டது.

இந்தியாவில் பனிக்குடத்துளைப்புச் சிகிச்சை முறை நுழைந்தது. பாலினத்தைத் தீர்மானிக்கும் சாத்தியக் கூறும், சில நிலைகளில் கருக்கலைப்பும் அவ்வாய்வோடு சேர்ந்து கொண்டன.

1990-இல் போபாலில் ஒரு வேதியியல் தொழிற் சாலையில் ஏற்பட்ட எம்.ஐ.சி. (MIC) வாயுக் கசிவினால் விளைந்த போபால் வாயு அவல நிகழ்ச்சியினால் ஆயிரக் கணக்கான மக்களை இழந்து இந்தியா துன்பத்திற்கு உள்ளாகியது.

கொள்கை அறிக்கைகள்:

அறிவியல் தொழில்நுட்ப வரலாற்றுப் பாதையில் குறிப்பிடத் தக்க நான்கு கொள்கை அறிக்கைகள் எண்பது களில் நடந்தேறியதை முக்கியமான நிகழ்ச்சியாக நாம் காணலாம். அவையாவன:

i) தொழில் நுட்பக் கொள்கை (1983)

ii) நாடாளுமன்றத்தில் அறிவியல் தொழில் நுட்பக் கொள்கை பற்றிய பிரதம மந்திரியின் உரை (1986)

iii) தேசிய உடல் நலக் கொள்கை (1983)

iv) தேசியக் கல்விக் கொள்கை (1986)

மேலே கூறியவற்றுள் முதல் இரண்டும் அறிவியல் தொழில் நுட்பத்தைப் பற்றிய அரசின் கொள்கைகளோடு நேரடித் தொடர்புடையன. பின்னிரண்டும் மருத்துவ அறிவியல், பொறியியல், தொழில் நுட்பம் முதலியவற்றைத் தொடர்புபடுத்தும் குறிப்பிடத் தக்க ஆக்கக் கூறுகளைக் கொண்டுள்ளன.

கொள்கை அறிக்கைகள் பெரும் விளைவுகளை உண்டாக்க வல்ல நிகழ்ச்சிகளாக அமையா விட்டாலும், அவை சந்தேகத்துக்கிடமின்றித் தனிச் சிறப்புடையனவாக அமைந்துள்ளன. கொள்கை ஓர் அடித்தளத்தை நிறுவு கிறது; அதன்மேல் தான் அமைப்புத் திட்டம் என்னும்

கட்டிடம் கட்டப்படுகிறது. கொள்கை என்பது வெற்றுச் சொற்களைக் கொண்ட அறிக்கையன்று; அது ஒரு குறிப்பிட்ட தத்துவக் கோட்பாடு, கருத்தியல்களின் அடிப்படையில் மேற்கொள்ளப்பட்ட பொறுப்பினை உறுதிப்படுத்தும் ஒரு பிரகடனமாகும்.

காலப்போக்கில் மேலே குறிப்பிட்ட கொள்கை அறிக்கைகளிலிருந்து பல்வேறு அமைப்புத் திட்டங்கள் உருவெடுத்தன. மைய அரசிடமிருந்து அமைப்புத் திட்டங்கள் சில வெளிப்பட்டன; மாநில அரசுகளிடமிருந்து வேறு சில உருவெடுத்தன; பிற முகமைகள் மூலம் வேறு சில வெளிப்பட்டன. 1986-ஆம் ஆண்டு வெளியிடப்பட்ட தேசியக் கல்விக் கொள்கையைப் பொறுத்தமட்டில், அதன் செயல் திட்டம் குறித்து மைய அரசு நடத்திய விவாதத்திற்குப் பிறகு, பாராளுமன்றத்தில் அது நிறைவேற்றப்பட்டது. இது, கொள்கையைச் செயல்படுத்தும் முறையை விரைவுபடுத்தியது; அதே சமயத்தில், கொள்கை அறிக்கைகளில் சில, செயல் திட்டங்களாக உருப்பெறவில்லை. எடுத்துக்காட்டாக, தேசிய உடல் நலக் கொள்கை (1983) யின்படி தேசிய மருத்துவ உடல் நலக் கல்விக் கொள்கையானது இன்னும் கருநிலையிலேயே உள்ளது. இது, போதிய காலக்கெடுவிற்குள் திட்டங்கள் செய்துமுடிக்கப்படுவதற்குக் கொள்கை அறிக்கைகள் தெளிவாக்கப்பட வேண்டும் என்னும் எண்ணத்தை ஏற்படுத்துகிறது.

கொள்கை அறிக்கைகளில் உயிர் நாடியானவற்றை முதலில் எடுத்துக் கூறிவிட்டுப் பிறகு முக்கியமான விவரங்களை விரிவாக எடுத்துரைப்போம். இந்த நூலின் இனி வரும் இயல்களில் பல்வேறு துறைகளில் பல்வேறு முகமைகளால் நிறைவேற்றப்படும் திட்டங்களின் நிலைகளும்

எவ்விடங்களில் அவை நிறைவேற்றப்படுகின்றன என்பன வும் இடம்பெறும்.

தொழில் நுட்பக் கொள்கை அறிக்கை (1983)

ஆறாவது ஐந்தாண்டுத் திட்டக் காலத்தில் தொழில் நுட்பக் கொள்கை அறிக்கை வடிவமைக்கப்பட்டது. அதன் தலையாய குறிக்கோள் வளர்ச்சிப் பணிகளுக்கு அறிவியல் தொழில் நுட்பத்தைப் பயன் கொள்ளுவதே யாகும். மூலதனப் பற்றாக்குறை உள்ள, ஒரு வளர்ந்து வரும் பொருளாதார நிலையைக் கருத்தில் கொண்டு, பலவகை யான தொழில் நுட்பங்களுடைய ஒரு வரைவமைப்புக்கு ஈடு கொடுக்கும் வகையில், அந்த அறிக்கை அமைந்தது. இந்தியத் தேசிய வளங்களை, குறிப்பாக மனித ஆற்றல் களைத் தொடர்ந்து மனித நலத்திற்காக மிகவும் விரும்பத் தக்க அளவிற்குப் பயன் கொள்வதில் இடையூறு ஏற்படாமல் பாதுகாப்பளிப்பது அதன் நோக்கமாக அமைந்தது. அதன் குறிக்கோள்களுள் முக்கியமானவை தகுதியும் தன்னம்பிக் கையும் பெறுதல், வேலை வாய்ப்புக்கு வழிவகை செய்தல், வழிவழி மரபான செயல் திறத்தை மேம்பாடடையச் செய்தல், தொழில் நுட்பத்தை உயர்த்துதல், துணைக் கருவிகளைத் தற்கால வழக்குக்கேற்றவாறு அமைத்துக் கொள்ளுதல் போன்றவற்றை அடைதலாகும்.

கொள்கை

விரிந்த பரப்பெல்லை கொண்ட தொழில் நுட்பத் துறையின் தேவைகளைக் கருத்தில் கொண்டு வழி காட்டுதலின் தேவையை உணர்ந்த இந்திய அரசு 1983-இல் தொழில் நுட்பக் கொள்கை அறிக்கை ஒன்றைக் கொண்டு வந்தது. அக்கொள்கையின் முகப்புரையில் பின்வருமாறு கூறப்பட்டுள்ளது:

"அரசியல் சுதந்திரமானது பொருளாதார விடுதலைக்கு இட்டுச் செல்ல வேண்டும்; வறுமைச் சுமையை மட்டுப் படுத்துவதில் முனைப்புக் கொள்ள வேண்டும்; பொருளாதார முன்னேற்றத்திற்கு அறிவியலையும் தொழில் நுட்பத்தையும் அடிப்படையானதாக நாம் கருது கிறோம். முப்பதாண்டுகளாக மேற்கொண்ட திட்டங் களாலும் 1958-இல் கொண்டு வந்த அறிவியல் கொள்கைத் தீர்மானத்தின் விளைவாகவும் நம்மிடம் தற்போது வலுவானதொரு வேளாண் தொழில் துறைக்கான அடித்தளம் அமைந்துள்ளது; தரத்திலும், எண்ணிக்கை யிலும் செயல்திற வீச்சிலும் கவரத் தக்க வகையில் அறிவியல் சார்ந்த மனித சக்தியும் நமக்குக் கிடைத்து உள்ளது. திட்டவட்டமான குறிக்கோளும் தேவையான ஆதரவும் கிடைக்கப் பெற்றுள்ளதால், நமது அறிவியல் சிக்கல்களைத் தீர்ப்பதற்கான தகுதியை அது நமக்கு அளித்துள்ளது"

"வியக்கத்தக்க அளவில் அறிவின் எல்லைகள் விரிந்தன; இவை முற்றிலும் புதிய துறைகளை உருவாக்கின; புதிய கருத்துப் படிவங்களைப் புகுத்தின. தொழில் நுட்பத்துறை முன்னேற்றங்கள் வாழ்க்கை முறையிலும் சமுதாய எதிர் பார்ப்புகளிலும் மாறுதல்களை உண்டு பண்ணியுள்ளன"

"தொழில் நுட்ப வளர்ச்சியும் பயனும் மக்களின் பேரார்வத்தைப் பற்றியதாக இருக்க வேண்டும். இந்தியாவில் நமது உடனடித்தேவைகள், தற்சார்புடைய தொழில் நுட்பத்தை முயன்று அடைவதும், மக்கள் தொகையில் நலிந்த பிரிவினரின் நிலைமைகளை விரைந்து உறுதியுடன் மேம்படுத்துவதும், நாட்டின் பின்தங்கிய பகுதிகளை விரைந்து வளர்ச்சியடையச் செய்வதும் ஆகும்'

இந்தியா பல்வகைமைக்குப் பேர்போனது. தொழில் நுட்பம் உள்நாட்டுத் தேவைகளுக்கு ஏற்புடையதாக இருக்க வேண்டும்; சாதாரண குடிமக்களின் வாழ்வில் நல்ல தாக்கத்தை அது ஏற்படுத்தவேண்டும். அத்தொழில் நுட்பம் சிறிய அளவிலான வளர்ச்சியிலும் இடையறாது கருத்தைச் செலுத்தவேண்டும். இதனால், ஏற்கனவே உள்ள மூலப் பொருள்களையும், பணியாற்றுவதில் ஒழுங்கு பட்ட வழக்கங்களையும் நல்ல முறையிலும் செப்பமிட்டு, அதிகமான அளவில் பயன் பெற முடியும். நமது வளர்ச்சி நமது பண்பாட்டையும் நம் ஆளுமையையும் அடிப்படை யாகக் கொண்டிருக்க வேண்டும்''.

"காலத்துக்கு ஒவ்வாத நிலையிலும் அல்லது நம் முடைய குறிப்பிடத் தக்க தேவைகளோடு தொடர்பு இல்லாத வகையிலும் நம்மீது சுமத்தப்பட்டுள்ள தொழில் நுட்பத்தை எதிர்த்து நின்று வெற்றி கொள்ளும் நம் முடைய திறமையின் அடிப்படையில் தான், நம்முடைய வளர்ச்சி அமைய வேண்டும்; நம்முடைய சொந்த நலன் களுக்குப் பயன்படாத, மற்றவர்களின் நலன்களுக்காக நம் மீது திணிக்கப்பட்டுள்ள-கொள்கைகளை எதிர்த்து நின்று வெற்றி கொள்ளுவதிலும் நம்முடைய நிறுவனங்களில் அமைந்துள்ள அதிகார நலக் கும்பல்களைச் சரியான முறை யில் அணுகி வெற்றி பெறுவதிலும் காலத்துக்குப் பொருந் தாத அமைப்புகளிலிருந்தும் நிறுவனங்களிலிருந்தும் நம் முடைய அரசு, பொருளாதாரம், சமூகம், அறிவாற்றல் உள்ளிட்ட அனைத்தையும் விடுவித்துப் போராடி வெற்றி பெறுவதிலும் தான் நம்முடைய வளர்ச்சி அமைந்திருக்க வேண்டும்''

"உற்பத்தி செய்யும் நிறுவனங்களோடு பொதுப்பணி நிறுவனங்கள், வேளாண் துறை ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய விரிந்த மனப்பாங்கோடு தொழில் நுட்பத்தை எண்ணிப் பார்க்க வேண்டும். உற்பத்தி செய்யும் நிறுவனங்கள் என்பதில் கிராமத் தொழில்கள், சிறுதொழில்கள், பொது வாகப் பரம்பரைத் தேர்ச்சித் திறத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட குடிசைத் தொழில்கள் ஆகியவற்றோடு நடுத்தர, கனரக மற்றும் நடைமுறை அறிவடிப்படையிலமைந்த தொழில் ஆகியன யாவும் அடங்கும். நம்முடைய கலப்புப் பொருளாதாரச் சித்தாந்தம் தனியார் நிறுவனம், அரசு நிறுவனம், அரசும் தனியாரும் இணைந்து நடத்தும் கூட்டு நிறுவனம் வெளிநாட்டாருடன் சரிஒப்புரவுடன் பங்கேற் பதையும் உள்ளடக்கிய கூட்டு நிறுவனம் ஆகியவற்றை உட்கொண்டிருக்கும்"

"நமது பொதுக்கட்டளைகள் தொழில்நுட்பத் தேர்வுக்குத் தெளிவான விதிமுறைச் சட்ட அமைப்புகளை வரையறுக்க வேண்டும். அது, பொருளாதார, சமுதாய, பண்பாட்டு ஆக்கக் கூறுகளோடு, தொழில் நுட்பச் சலுகைகள், நாடு சார்ந்த வளர்ச்சி, தொழில் நுட்பத் துறைக்கு ஆதரவு ஆளித்தல்; அந்தத் தொழில் நுட்பத்தைப் பயன் கொள்ளுதல்; வெளிநாடுகளிலிருந்து தொழில் நுட்பத்தைப் பெற்று உடன் அதை ஐக்கியப்படுத்திக் கொள்ளுதல், தழுவிக்கொள்ளுதல், மேம்படுத்துதல் போன்ற முறைகளால் தொழில் நுட்பத்தைத் தன்வயப் படுத்திக் கொள்ளுதல், அனைத்துலக அளவில் தேவையான எல்லா இடங்களிலும் போட்டிகளை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளுதல், அத்துடன் தொழில் நுட்பத்தை உற்பத்தி செய்யும் பலதிறப்பட்ட ஆக்கக் கூறுகளோடு தொடர்புகளை

வைத்துக் கொள்ளுதல், சிக்கனமாகப் பயன் கொள்ளும் வகையில் அத்தொழில் நுட்பத்தை மாற்றியமைத்தல் உற்பத்திக்குப் பொறுப்பான நிறுவனம் இந்தச் செயல்பாடு களுக்குத் தேவையான பொருள்வளச் சார்புடைய நிதித் துறைகள் இவற்றை உயர்த்தவும் சீராக்கவும் செய்யும் அரசின் ஆற்றல் ஆகியவற்றை எல்லாம் கவனத்தில் எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும்.''

தொழில்நுட்பக் கொள்கையின் அடிப்படைக் குறிக் கோள்கள் நாடுசார்ந்த தொழில் நுட்பத்தை மேம்படுத்து தலும், தேசிய முன்னுரிமைகளுக்கும் மூலவளத்திற்கும் பொருத்தமான வகையில் வெளி நாட்டுத் தொழில் நுட்பத்தைப் பெற்று அதைத் திறமையாக ஐக்கியப் படுத்திக் கொள்ளுதலும் தழுவிக்கொள்ளுதலுமாகும். அதன் குறிக்கோள்கள் தொழில் நுட்பப் போட்டியில் வெற்றி பெறுவதும் தற்சார்புடைமையை அடைவதும், அதிகபட்ச அளவில் வேலை வாய்ப்புகளை ஏற்படுத்திக் கொடுப்பதும், தொழில்நுட்பங்களை மேம்படுத்துதல் போன்றவையாகும். மொத்தத்தில், தற்சார்புடைமையே தொழில்நுட்பக் கொள்கையின் தலையாய அடிப்படைக் கொள்கையாகும்.

குறிப்பிடத் தக்க சில துறைகள்

தொழில் நுட்ப வளர்ச்சியில் உணவு, உடல்நலம், வீட்டு வசதி, ஆற்றல், தொழில் முதன்மை ஆகியவற்றில் கவனம் கொள்ள வேண்டும் முக்கியமாகத் தொழில் நுட்ப வளர்ச்சி கீழ்க் குறித்துள்ள துறைகளில் வலியுறுத்தப்பட வேண்டும்:-

— புன்செய் நிலம் உள்ளடக்கிய பயிர் வேளாண்மை;

— நீர்வளத்தை மிக உயர்ந்த அளவில் பயன் படுத்துதல், பயறுவகைகள், எண்ணெய் வித்துக்கள் ஆகியவற்றின் உற்பத்தியைப் பெருக்குதல்;

— கிராமப்புறங்களில் குடிநீர் வசதி செய்து கொடுத்தல், சத்துணவை மேம்படுத்துதல், பார்வைக்குறைவு ஏற்படுவதை விரைவாகக் குறைத்தல, தொழுநோய், காசநோய் போன்ற பெருந்தொற்று நோய்களை ஒழித்தல், மக்கள் தொகை வளர்ச்சியைச் சீராகப் பேணுதல்;

— குறைந்த செலவில் வீடு கட்டுதல்;

— தொடர்ந்து பெறக்கூடியதும் மரபு சாராததுமான ஆற்றல் வளங்களைப் பயன்படுத்துதலும் மேம்படுத்துதலும்;

— தொழில் வளர்ச்சி.

மக்களவையில் பிரதம மந்திரியின் உரை (ஏப்ரல் 10, 1986)

அதன்பின் 1986-இல் மக்களவையில் பிரதம மந்திரி ஓர் உரையாற்றினார். இந்தியாவின் அறிவியல் தொழில் நுட்பக் கொள்கை மேம்பாட்டில் இது ஒரு முக்கியமான நிகழ்ச்சியாக அமைந்தது. கிராமப்' புறங்களில் மக்களின் வாழ்க்கைத் தரத்தை மாற்றி அமைக்கவேண்டுமானால், அங்கே பெரும் அளவில் நாம் அறிவியல் தொழில் நுட்பத்தைப் புகுத்த வேண்டும் என்றும் அவர்களின் மேம்பட்ட வாழ்க்கைக்குத் தேவையான உயரிய, தொழில் நுட்பமாக அவை இருக்க வேண்டும் என்றும் பிரதம மந்திரி கூறினார். கிராமப்புறங்களில் உள்ள வறுமையை ஒழித்துக்

கட்டுவதற்கு அடிப்படையில் நாம் முன்னுரிமை அளிக்க வேண்டும் என்றும் நம்முடைய வேளாண்மையை வளர்ச்சி பெறச் செய்து, அதிலிருந்து தடங்கலின்றி விளைபொருள்கள் கிடைக்கும் வகையில் வறுமை ஒழிப்பின் அடிப்படை அமைய வேண்டும் என்றும் பிரதமர் கூறினார். பசுமைப் புரட்சியானது, பெரிதும் முன்னேற்றமடைந்த, நடைமுறை அறிவடிப்படையிலான புத்துருவாக்கப்பட்ட தொழில் நுட்பம், உயிரியல் தொழில்நுட்பம், மரபியல் பொறியியல் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தியதாலும், உரங்களையும், மின்னாற்றலையும் பயன்படுத்தியதாலும் ஏற்பட்டது.

நடைமுறை அறிவடிப்படையிலான சோதனைக்கூடங்களில் பெறப்படும் ஆய்வு மற்றும் முன்னேற்றத்தின் விளைவு, கண்டிப்பாக ஏழை மக்களின் வாழ்க்கைக்கு உதவும் பொருள்களைத் தரக்கூடும் என்றும் பிரதமர் கூறினார். உதாரணத்திற்கு, மார்க் II என்னும் கைப் பம்பை அவர் எடுத்துக் கூறினார். இந்தப் பம்பு மிகவும் முன்னேறிய தொழில் நுட்பத்தைக் கொண்டுள்ளது; இருப்பினும், இது மிகவும் எளிமையானதாகக் காணப்படுகிறது. இந்த வகைப் பம்புகள் உலகின் மூலை முடுக்குகளுக்கெல்லாம் ஏற்றுமதி செய்யப்படுகின்றன. மற்றொரு உதாரணம் வேர்முடிச்சு நுண்ணுயிரிகளாகும். அவற்றைக் குறிப்பிட்ட பயிர்களிலோ, குறிப்பிட்ட நிலங்களிலோ, தட்பவெப்ப நிலைகளிலோ, சூழ்நிலைகளிலோ வளர்த்துப் பயிர் விளைச்சலைப் பெருக்கலாம். இது மிகவும் அடிமட்ட நிலைகளிலேயே பயன்படுத்தப்படும் ஓர் உயர்ந்த தொழில் நுட்பமாகும். நல்ல பயிர்கள், மரங்கள் ஆகியவற்றை வளர்க்க அம்மை குத்தல், தடுப்பூசி செலுத்தல் போன்ற தொழில் நுட்பங்களால் திசு வளர்ப்பு ஓர் உயர்ந்த

தொழில் நுட்பமாக வளர்ந்துள்ளது. அத்தொழில் நுட்பமுறை நாட்டின் எல்லா நிலைகளிலும் பயன் படுத்தப்படுகிறது. எனவே, நம்மிடம் உள்ள மிக உயர்ந்த தொழில் நுட்பத்தை நாட்டில் வாழும் சராசரி மனிதனுக்குப் பயன்படுத்துவதா? சமூகத்தின் உயர் மட்டத்தில் இருக்கும் மக்களுக்குப் பயன்படுத்திக் கொள்வதா? என்னும் கேள்வி கள் நம்முன் எழுகின்றன. கிராமப் புறங்களுக்குத் தான் அது பயன்படவேண்டும் என்பதுதான் நமது உந்துகையாக இருக்க வேண்டும்.

அறிவியல் மனப்பாங்கை வளர்த்துக் கொள்வது முக்கியமான காரணக் கூறுகளுள் ஒன்றாகும். ஒவ்வொரு சராசரி இந்தியனும் முன்னேற வேண்டுமானால், அவனிடத்தில் அறிவியல் மனப்பாங்கு வளரவேண்டும். அறிவியல் மனப்பாங்கு, செய்தி பரப்புச் சாதனங்கள் மூலம் வெளிக் கொணரப்பட வேண்டும். அது கல்வியறிவு மூலமும் வெளிப்படுத்தப்பட வேண்டும். இந்த அறிவியல் மனப்பாங்கை வெளிக்கொணர நாம் அனைத்து முயற்சி களையும் மேற்கொள்ள வேண்டும். அறிவியல் மனப்பாங்கு மக்களிடையே எதையும் அறிந்து கொள்ளத் துடிக்கும் ஊக்கத்தை வளர்த்துக் கொள்வதற்கு உதவியாக இருக்கும். இதனால், அவர்கள் ஏன் எப்படி என்னும் வினாக்களை எழுப்ப ஆயத்தப்படுவார்கள். எடுத்துக்காட்டாக, பால் ஏன் திரிந்து விடுகிறது என மக்கள் கேட்கலாம். கிராமப் புறங்களில், குளிரூட்டும் சாதனம் இல்லாததால், பால் திரியாமல் இருக்க என்ன செய்யவேண்டும் என்று அவர்கள் கேட்கலாம். தங்களுடைய ஏர் ஏன் நன்றாக உழுவதில்லை என்றும் அவர்கள் கேட்கலாம். ஆகவே, கிராமப்புற

மக்களிடையே இத்தகைய சிந்தனையைக் தூண்டிவிட வேண்டும். அதுதான், அறிவியல் மனப்பாங்கின் அடித்தளம் ஆகும்.

இந்தியாவில் அறிவியல் தொழில் நுட்ப முன்னேற்றத்தைப் பொறுத்தவரை, நாம் உச்ச அளவில் செயல் புரிந்திருக்கிறோம் என்று பிரதமர் கூறினார். நம் முடைய விண்வெளித் திட்டம் இதற்கு ஒரு நல்ல எடுத்துக் காட்டாகும். அணுஆற்றலில் நாம் மிக உயர்ந்த நிலை களை எட்டி விட்டோம். உயிரியல் தொழில் நுட்பத்திலும், பாதுகாப்பின் சில துறைகளிலும் உலகில் மிகச் சிறந்த நாடுகளுக்குச் சமமான நிலையை நாம் எட்டியுள்ளோம். எனவே, ஐயத்திற்கிடமின்றிச் சில துறைகளில் அறிவியல் தொழில் நுட்பம் உச்ச அளவில் செயலாற்றியிருப்பது தெளிவு. அதே வேளையில், சில துறைகளில் நாம் மிகவும் தாழ்வான நிலையிலேயேதான் உள்ளோம் என்றும் பிரதம மந்திரி வருத்தப்பட்டார். ஆகவே, எது உண்மை யானது, எது சரியானது என்று முயன்று இனங்கண்டு கொண்டு, அதை மற்ற துறைகளிலும் முயன்று பயன் படுத்தி, அங்கே நாம் அதையொத்த முன்னேற்றத்தைக் காணவேண்டும். ஒரு நாட்டின் தனித்தனியான ஒவ்வொரு துறையிலும் முன்னேற்றம் காணமுடியாது. ஆகவே, இன்றியமையாதன என்று எத்துறைகளை நாம் கருது கிறோமோ, அவற்றை நாம் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்; அப்படிப்பட்ட சில துறைகளை நாம் இனம் கண்டு கொள்ள வேண்டும்.

எனவே, துறைகள் சில இனம் கண்டு கொள்ளப் பட்டன; "குறிக்கோள் பணித் திட்டங்கள்" (Missions) என

அவை பெயரிடப்பட்டன. ஏனென்றால், ஒரு குறிக்கோள் பணித்திட்டமானது ஒருவருடைய கட்டுப்பாட்டிற்குள் தான் இருக்கும்; அத்திட்டத்தின்மீது அவர் முழு அதிகார முடையவர்; அவர் தமக்குத் தேவையான நிதி உதவியையும் ஆதரவையும் தேவையான எல்லா அமைப்புகளிடமிருந்து பெற்றுச் செயலாற்ற வேண்டியுள்ளவர். குடிநீர், எண்ணெய் வித்துக்கள், குழந்தைகளுக்கு அம்மை குத்துதல், எழுத்தறி வின்மையை அடியோடு ஒழித்தல், தொலைத் தொடர்பு ஆகிய ஐந்திற்கும் தனித்தனியாக ஐந்து குறிக்கோள் பணித் திட்டங்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன.

இந்தக் குறிக்கோள் பணித்திட்டங்களுடன், குறிக்கோள் பணித் திட்டச் செயல் வகைக்கான திட்டங்களும், கங்கைச் செயல் திட்டமும் உருவாக்கப்பட்டன. அடுத்து. உந்துகைப் பொறுப்புள்ள இனங்கள் உருவாயின. லேசர் நைட்ரஜன் கருவிகள் போன்ற கேந்திர முக்கியத் துவம் வாய்ந்த உந்துகைத் துறைகளில் ஒரு குறிப்பிட்ட வகையிலான வளர்ச்சி தேவைப்படுகிறது என்று கருதப் பட்டவை அடுத்து,கவனத்தில் கொள்ளப்பட்டன. இவற்றுள் மூன்றாவதாக இடம்பெறும் துறை மிகுகடத்துதிறன் (Super Conductivity) போன்ற தனிவகைப்பட்ட துறைகளில் மூலாதாரமான அடிப்படை ஆய்வைச் செய்வதாகும். இத்துறையில், குறிக்கோள் பணித்திட்டங்கள் அல்லது உந்துகைப் பொறுப்புள்ள துறைகள் ஆகியவற்றைப் போன்று முடிவுகள் எதிர்பார்க்கப்படுவதில்லை. ஆனால், இந்த மூன்று துறைகளினுடைய அடிப்படையான உந்துகைப் பொறுப்பு என்னவென்றால், ஒரு குறிப்பிட்ட காலக்கெடுவுக்குள் அறிவியல் வளர்ச்சிக்கும் அறிவியல் வளர்ச்சிக்காக நிதி செலவழிக்கப்பட்டதற்கும் முறையான பதில் சொல்வதாகும்.

தேசிய உடல் நலக் கொள்கை, 1983

நாட்டின் உண்மை நிலையிலுள்ள உடல்நலத் தேவைக்களையும் முந்துரிமைகளையும் நிறைவேற்றும் வகையில் மருத்துவக் கல்வி, மருத்துவக் கல்வியில் ஆய்வு, உடல் நலச் சேவைகள் போன்றவை நிறுவப்படுவது இன்றியமையாததாகிறது. இவற்றின் மூலமாக, நாட்டின் எதிர்கால வளர்ச்சிக்குத் தேசிய உடல்நலக் கொள்கை (1983) ஓர் ஒருங்கிணைந்த, விரிவான அணுகுமுறையை அளித்துள்ளது. இது தற்போதுள்ள தீர்வுகளை ஆராய்கிறது; நோயைக் கண்டுபிடிக்கிறது; பரிகாரமாகத் திட்டமுறை உணவைப் பரிந்துரைக்கின்றது. மக்கள் அனைவருக்கும் அடிப்படைச் சுகாதார நலன்களை அளிக்கக் கூடிய ஒரு விரிவான ஆரம்ப சுகாதாரக் கவனிப்புக்குப் பதிலாக நோய் நிவாரணிகளுக்குப் பெரும் முக்கியத்துவம், கொடுப்பது பற்றி அந்த அறிக்கை வருத்தம் தெரிவிக்கின்றது. தற்போதைய மருத்துவக் கல்வி அமைப்பு முறையும் மருத்துவம் மற்றும் உடல்நலம் பேணுபவர்களுக்கான பயிற்சி முறையும் மக்களுக்கும் அப்பயிற்சியாளர்களுக்கும் இடையே பண்பாட்டு இடைவெளியை ஏற்படுத்துவதில் தான் முடிந்தது. பல்வேறு வகையான உடல்நலத் திட்டங்கள் அனைத்தும் தனிப்பட்டவர்களையும் குடும்பங்களையும் அத்திட்டங்களில் முழுமையாக ஈடுபடுத்த முடியாத காரணத்தால், தற்சார்புடைய ஒரு சமுதாயத்தை உருவாக்க முடியாமல் தோல்வி அடைந்தன.

தொகுத்துக் கூறுவதாயின். தேசிய உடல் நலக் கொள்கை, சமுதாயத்தின் உண்மையான தேவைகளையும் முன்னுரிமைகளையும் உள்ளடக்கிய சமுதாயம் முழுவதற்குமான ஒரு விரிவான அடிப்படை உடல்நலச் சேவைகளைக்

கருத்தில் கொண்டுள்ள ஒரு வேலைத் திட்டத்தை எதி பார்க்கின்றது. இந்த அடிப்படை உடல்நலச் சேவைகளுக்குச் செய்யப்படும் செலவு மக்களால் கொடுக்கப்படக்கூடிய அளவில் இருப்பதோடு, சுகாதாரத் துறையில் செயலாற்றிக் கொண்டுள்ள பல்வேறு நிறுவனங்களின் நலத்திட்டங்கள் அந்நிறுவனங்களின் மூலமாகவும் மக்களின் முழுமையான ஈடுபாட்டின் மூலமாகவும் அமையுமாறு நலத்திட்டங்களும் அவற்றின் நடவடிக்கைகளும் இருக்கவேண்டும். தேசிய உடல்நலக் கொள்கையின் முக்கியமான உள்ளுறுப்புகள் பின்வருமாறு அமைகின்றன:

1 சிறு குடும்ப அமைப்பைக் கொள்கையாக ஏற்றுக் கொள்வதன் மூலம் மக்கள் தொகையைக் கட்டுப் படுத்தல்

2 மருத்துவக் கல்வியும் உடல் நலக் கல்வியும்: மருத்துவக் கல்வி, உடல் நலக் கல்வி ஆகியவற்றின் முழு அடிப்படையும், அணுகுமுறையும் தேசியத் தேவைகளையும் முன்னுரிமைகளையும் பொறுத்து எல்லா நிலைகளிலும் மறுசீராய்வு செய்யப்பட வேண்டும். தேசிய மருத்துவ மற்றும் உடல்நலக் கொள்கை ஒன்றைத் தனியே முறைப்படுத்த வேண்டும்.

3 ஆரம்ப உடல்நலம் பேணுதலை ஏற்படுத்த வேண்டும். இதில் தடுத்தல், மேம்படுத்தல், மறுசீரமைத்தல் ஆகியவை சிறப்பான முன்னுரிமை பெறுதல் வேண்டும்.

4 உடல் நலத் துறையில் பணிபுரிபவர்களுக்கு மறு பயிற்சி அளித்தல்.

5 உள்நாட்டு மருத்துவ முறைகளையும் மற்றும் இதர மருத்துவ முறைகளையும் பின்பற்றித் தொழில் நடத்துபவர்களும் உடல்நலம் பேணுதலில பங்கேற்கும்படி செய்தல்.

உடல்நலம் பேணுதலைச் செம்மைசெய்யச் சில முக்கியமான காரியங்களில் திட்டமிட்ட, காலவரையறை கொண்ட கவனத்தைச் செலுத்துவது இன்றியமையாத தேவையாகும் என்று இந்தக் கொள்கை அறிவித்தது. ஊட்டச் சத்து, உணவில் கலப்படம் செய்வதைத் தடுத்தல், தரமான மருந்துகளை வழங்கச் செய்தல், குடிநீர் வழங்கலும் சுகாதாரமும், சுற்றுச் சூழ்நிலைப் பாதுகாப்பு, தடுப்பூசி போடும் திட்டம், தாய்சேய் நலச் சேவைகள், பள்ளிகளில் உடல் நலத் திட்டம், தொழில்துறை சார்ந்த உடல் நலச் சேவைகள் போன்ற முக்கியமான துறைகள் உடல்நலத்தைப் பேணுவதில் மேம்பட்ட கவனம் செலுத்த வேண்டும் என்று கூறப்பட்டது.

இந்தக் கொள்கை மருத்துவ ஆய்வின் முக்கியத் துவத்தை வற்புறுத்துகிறது. உயிரியல் மருத்துவத்துறை யிலும் அதனைச் சார்ந்த அறிவியல் துறைகளிலும் அடிப் படை ஆய்வுகளை மேற்கொள்ளவும் நீட்டிக்கவும் ஒருமுகப் படுத்தப்பெற்ற திட்டம் ஒன்று தேவை என்பதை அது சுட்டிக் காட்டியது. தற்போது நிலைகொண்டுள்ள, பரவலாகக் காணப்படும் நோய்களைக் கட்டுக்குள் அடக்கி வைத்திருப்பதற்கும் அவற்றை அடியோடு ஒழித்து விடு வதற்கும் எடுக்கப்படும் நடவடிக்கைகளில் ஏற்படும் சிக்கல் களுக்குத் தீர்வு காணக் கவனம் செலுத்துவதில் முன்னுரிமை கொடுக்கப்பட வேண்டும். அத்துடன், சுகாதாரச் சேவை

களின் செலவினப் பயன்களைத் தொடர்ந்து அபிவிருத்தி செய்வது தொடர்பான ஆய்வு உள்ளிட்ட எல்லாவகையான பயன்சார்ந்த, செயல்முறை ஆய்வுகளுக்கு முன்னுரிமை வழங்கப்படவேண்டும் என, அது சுட்டிக்காட்டியது.

எனவே, தேசிய உடல்நலக் கொள்கையானது மக்கள் உடல்நலம் பேணுவதிலும், சுகாதாரக்கல்வியிலும் ஒரு மைல் கல்லாகும். இதனால் நாட்டின் உண்மையான உடல் நலத்திற்கு முன்னுரிமை வழங்கும் பொருட்டு அதற்கு ஆதாரமான மருத்துக் கல்வி, ஆய்வு மற்றும் உடல் நலச் சேவைகள் வளர்ச்சிக்காக ஓர் ஒருங்கிணைந்த விரிவான அணுகுமுறை மேற்கொள்ளப்பட்டது. இது பல்வேறு மருத்துவ முறைகளைப் பயின்றவர்களின் அறிவு ஆற்றலையும், தகுதியையும் திறமையையும் கொண்ட அலுவலகப் பணியாளர்களைத் தயார் செய்யும், கல்வி அமைப்பையும், பயிற்சித் திட்டங்களையும் மாற்றி அமைப்பதற்கு அறைகூவல் விடுத்தது. அவர்கள் தாம் மேற்கொண்ட வாழ்க்கைத் தொழிலுக்கேற்பத் தங்களை ஆயத்தப்படுத்திக் கொண்டும், சமுதாயப் பணி நோக்கும் கொண்டும் வளர்ந்து வரும் நம் நாட்டின் உடல் நலச் சிக்கல்களை நாட்டின் இக்கட்டான சூழ்நிலைகளைக் கருத்தில் கொண்டு நடவடிக்கை எடுக்க முடியும்.

தேசியக் கல்விக் கொள்கை (1986)

தேசியக் கல்விக் கொள்கை ~~1968~~ 1986 இல் உருவாக்கப்பட்ட போது, அதன் விளைவாக ஏற்படும் முன்னேற்றத்தை ஐந்து ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை மறுசீராய்வு செய்ய வேண்டு மென எதிர்பார்க்கப்பட்டது. அதற்கிணங்க ஐந்தாண்டுத் திட்டங்களில் அதன் கொள்கைகளையும் திட்டங்களையும்

முடிவு செய்வதற்கு ஒரு மறுசீராய்வு மேற்கொள்ளப் பட்டது. பல்வேறு துறைகளில் நடைபெற்று வரும் போதனை, ஆய்வு ஆகியவற்றின் நிலையை அவ்வப்போது பல்வேறு குழுக்கள் மறுசீராய்வு செய்திருந்தன. இருந்த போதிலும், நடைமுறையிலுள்ள பணி நடைமுறைகளை மறுசீராய்வு செய்வதோ, மாற்றி அமைப்பதோ மட்டும் போதாது என உணரப்பட்டது. அறிவியலிலும், தொழில் நுட்பத்திலும் ஏற்பட்டு வருகின்ற முழுவியாபகமான மாற்றங்களிலிருந்து, தவிர்க்க முடியாத விளைவுகள் உருவாகி வருகின்றன. ஆகவே, தேசியக் கல்விக் கொள்கை 1986 ஆம் ஆண்டு உருவாயிற்று. அதன் தனிச் சிறப்புக் கூறுகளாவன:

i) கல்வியானது நிகழ்காலத்திற்கும் எதிர்காலத் திற்குமாகச் செய்யப்பட்ட தனித்தன்மை வாய்ந்ததொரு முதலீடாகும். இந்த அடிப்படைக் கோட்பாடுதான் தேசியக் கல்விக் கொள்கையின் திறவு கோலாகும்.

ii) பொதுவாக உயர்கல்வியிலும், சிறப்பாகத் தொழில் நுட்பக் கல்வியிலும் மாநிலங்களுக்கிடையே இடம் பெயர்ந்து செல்லுவதை எளிதாக்குவதற்கு முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்படும். பல்கலைக் கழகங்களில் கற்பிக்கப்படும் கல்வியும், இதர கல்வி நிறுவனங்கள் மூலம் பெறப்படும் உயர்கல்வியும் ஒரே சீராக்கப்பட்டு உலகளாவிய நன்மதிப்பைப் பெறுமாறு வற்புறுத்தப்பட வேண்டும்.

iii) ஆய்வு மற்றும் வளர்ச்சித் துறை, அறிவியல் தொழில் நுட்பக் கல்வித்துறை ஆகியவற்றில், பல்வேறு கல்வி நிறுவனங்கள் தங்கள் வளவாய்ப்பு

களைப் பொதுவாக்கிப் பங்கிட்டுக் கொள்ளவும், தேசிய முக்கியத்துவம் வாய்ந்த திட்டங்களில் பங்கேற்கவும் அவற்றுக்கிடையே ஓர் இணைப்பை அமைப்பதற்குத் தனி நடவடிக்கைகள் மேற் கொள்ளப்படும்.

iv) பல்கலைக் கழகங்களில் ஆய்வுக்கு மேம்பட்ட வசதிகள் செய்து தரப்படும்; அவ்வாய்வின் தரத்தை உறுதிப்படுத்துவதற்குக் கூடுதலான ஆதரவும், நடவடிக்கைகளும் மேற்கொள்ளப்படும். பல்கலைக் கழக அமைப்பிற்குள் தன்னாட்சி உரிமைகள் கொண்ட தேசிய மையங்களில் ஆய்வு வசதிகளைப் பெருக்கிக் கொள்வதற்கு ஊக்கம் அளிக்கும் வகையில் முயற்சிகள் எடுக்கப்படும்.

v) நாட்டின் திசைமாற்றத்தால் தேசம் எதிர்நோக்கி யுள்ள சூழ்நிலை வேறுபாடுகளைக் கருத்தில் கொண்டு தொழில்நுட்பம், மேலாண்மைக் கல்வி ஆகியவற்றின் மறுசீரமைப்பு கவனத்தில் கொள்ளப் படவேண்டும்.

iv) கணிப்பொறிகள் இன்றியமையாதனவாயும் எங்கும் காணப்படுகிற கருவிகளாகவும் வளர்ந்துவிட்டதன் காரணமாகக் குறைந்த அளவிலாவது, கணிப் பொறிகளோடு தொடர்பு ஏற்படுத்தி, அவற்றைப் பயன்படுத்துவதற்கான பயிற்சியை வாழ்க்கைத் தொழிலுக்குரிய கல்வியின் ஒரு பகுதியாக அமைக்க வேண்டும். பள்ளி நிலையிலிருந்து கணிப்பொறிக் கல்வித் திட்டங்கள் விரிவான அளவில் ஏற்பாடு செய்யப்பட வேண்டும்.

vii) பொருத்தமான, முறைசார்ந்ததும் முறைசாராதது மான திட்டங்களின் மூலம், பயில்வோரின் பயில் திறத்திற்குத் தொடர்புடையதாகவும். மகளிர். பொருளாதாரத்திலும் சமுதாயத்திலும் நலிந்த பிரிவினர், உடல் ஊனமுற்றோர் ஆகியோருடைய நலன்களுக்காகத் திட்டமிடப்படுவதாகத் தொழில் நுட்பக் கல்வி இருத்தல் வேண்டும்.

viii) ஆய்வுக்கேற்ற கருவிகளை நவீனப்படுத்தவும் அவற்றுள் வழக்கற்றவைகளை நீக்கிவிடவும் உயரிய முன்னுரிமை கொடுக்கப்படவேண்டும்.

ix) தற்காலத் தொழில்நுட்பக் கல்வி மிகத் தொலை வான பகுதிகளை எட்டவேண்டும்; அத்துடன் இதுவரை அதன் பயன்களை நுகரமுடியாமல் விலக்கி வைக்கப்பட்டிருந்தவர்களையும் அதுசென்ற டையுமாறு இருக்கவேண்டும். அதே நேரத்தில், செல்வம் மிக்கவர்களையும் கல்வியைக் கற்றுக் கொள்ள ஆயத்தமாக இருப்பவர்களையும் அது சென்றடைய வேண்டும்.

x) சுற்றுச் சூழல் விழிப்புணர்வை மக்களிடம் ஏற் படுத்துவது முதன்மையான செயலாக இருத்தல் வேண்டும். சமுதாயத்தில் குழந்தை முதல் எல்லா வயதினரும், எல்லாப் பிரிவினரும் சுற்றுச் சூழல் விழிப்புணர்வு பெறுமாறு கல்வி ஊடுருவிச் செல்ல வேண்டும்.

செயல் திட்டம்

தேசியக் கல்விக் கொள்கையை அரசு வெளியிட்டவுடன் 1986 ஆம் ஆண்டிலேயே, அரசு அக்கொள்கை மீதான ஒரு செயல்திட்டத்தை அறிவித்தது; அது விரிவானதொரு

செயலாண்மைத் திறத்தை வழங்கியது. அதனையொட்டி, முழுவிவரங்கள் அடங்கிய திட்டங்கள் வகுத்து இயற்ற வாய்ப்பு ஏற்பட்டது. 7-வது ஐந்தாண்டுத் திட்டக் காலம், 8-வது ஐந்தாண்டுத் திட்டக் காலம் மட்டும் அன்றி, அதற்கப் பாலும் பல்வேறு திட்டங்கள் செயல்படுத்தப்பட்டன. கல்விக் கொள்கைக்குள் அடங்காத, வேளாண்மை, மருத்துவக் கல்வியைத் தவிர, கல்வியின் எல்லா நிலைகளை யும் உள்ளடக்கிய நூற்றுக் கணக்கான திட்டங்கள் அமுலாக்கப்பட்டன. பெரிய அளவிலான திட்டங்கள் சில குறிப்பிட்டுச் சொல்லத் தகுதி உடையன ஆகும்.

அவையாவன:

> தேசிய ஆய்வு நிறுவனம் ஒன்றை உருவாக்குதல், உயர்கல்வியின் ஆற்றல் முழுவதையும் உள்ளடக்கிய தேசிய உச்சக்குழுமம் ஒன்றை உருவாக்குதல் போன்றன.

தற்போது ஆய்வுத் திட்டங்களுக்காகப் பல முகமைகள் நிதியை ஒதுக்கியுள்ளன. முன்மொழியப்பட்ட ஆய்வு அல்லது இலக்குக் குறித்த ஆய்வுத் திட்டங்கள் ஆகிய வற்றிற்குத் தொடர்ந்து பல்வேறு நிதி ஒதுக்கீடுகள் வழங்கப் பட்டன. அதேவேளையில், எல்லா ஆய்வுகளையும் ஒருங்கிணைக்கவும் மேற்பார்வையிடவும் தரத்தைப் பேணிக் காக்கவும் தேசிய ஆய்வு நிறுவனம் ஒன்றை நிறுவத் திட்ட மிடப்பட்டது. இந்த நிறுவனம் மைய அரசின் ஆதரவோடு இயங்கும் எல்லா ஆய்வுத் திட்டங்களுக்கும் நிதி உதவி செய்யும். ஆனால், ஏற்கெனவே நடைமுறையிலுள்ள முகமைகளிடமிருந்து நிதி உதவிபெறும் பணித்திட்டத்தோடு நேரடித் தொடர்புடையவற்றிற்கு இதன் உதவி கிடைக்காது.

உயர்கல்வி முழுவதையும் பொதுநிலையில் பேணுவதற்காகவும் வேளாண்மை, மருத்துவம், தொழில் நுட்பம், சட்டம் மற்றுமுள்ள நுட்பத் தொழில் துறைகளைப் பற்றிய கொள்கைகளை வகுத்து அளிப்பதும், அவற்றுக்கிடையே ஓர் ஒருங்கிணைப்பை ஏற்படுத்தவும், பட்ட மேற்படிப்புக் கல்வித் திட்டங்களை வலுப்படுத்தவும் பல் துறை ஆய்வுகளை ஊக்குவிப்பதற்கும் இவை எல்லாவற்றையும் உள்ளடக்கிய ஒரு தேசிய உச்ச மட்டக் குழுமம் ஒன்றை உருவாக்கத் திட்டமிடப்பட்டது.

இவை எல்லாம், உன்னதமான உயர் நோக்கங்கள், கொண்ட, திட்டங்களாகும். இந்தக் குழுமங்கள் உருவாக்கப் பட்டால், இந்தியாவின் உயர் கல்வியிலும் ஆய்விலும், பரந்த செயல்விளைவுகளையும் இவை ஏற்படுத்தும்.

தொழில் நுட்பம், குறிக்கோள் பணித்திட்டங்கள், கல்வி, ஆய்வு ஆகியவற்றுடன் வேளாண்மை, பொறியியல், மருத்துவ அறிவியல் படிப்புகள், இயற்கை அறிவியல் படிப்புகள் போன்ற பல்வேறு துறைகள், அறிவியல் தொழில் நுட்பங்களினால் பெரும்பயன் அடைந்து, அதனால் அவை பெற்றுள்ள வளர்ச்சியையும் சேர்த்துக் கணக்கிடும்போது, செயல் திட்டங்களின் தொடர் விளைவாக எண்பதுகளிலும், அதற்குப் பின்னரும் அறிவியல் தொழில்நுட்பம் பெற்றுள்ள பெரும் வளர்ச்சி பற்றிய ஒரு கண்ணோட்டத்தை நாம் பெற முடியும்.

இயல் 2

தொழில் நுட்பக் குறிக்கோள் பணித்திட்டங்களும் சிறப்புத் திட்டங்களும்

ஏழாவது ஐந்தாண்டுத் திட்டத்தில் குறிக்கோள் பணித்திட்டத் தொடர் பின்னவு கொண்ட திட்டங்கள் வற்புறுத்தப்பட்டன. இவை புதிய

மேலாண்மை அமைப்புகளையும், அறிவியல் முகமைகள், சமுதாயப் பொருளாதார அமைச்சுகள், நுகர்வோர் நிறுவனங்கள் ஆகியவற்றிற்கிடையே இணைப்புகளையும் உள்ளடக்கியதாகும். குறிக்கோள் பணித்திட்ட முறையில் ஐந்து தொழில்நுட்பக் குறிக்கோள் பணித்திட்டங்களும், எட்டு அறிவியல் தொழில்நுட்பத் திட்டங்களும் சமுதாயத்தில் வெளிப்படையானதொரு பயனை ஏற்படுத்தப் புதிய துறைகளாகத் தொடங்கப்பட்டன. அவை கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. அண்மையில், பால் பண்ணைக்காக ஒன்றும் தரிசு நில மேம்பாட்டுக்காக ஒன்றும் என இரண்டு தொழில்நுட்பக் குறிக்கோள் பணித்திட்டங்கள் இவற்றுடன் சேர்க்கப்பட்டன.

தொழில்நுட்பக் குறிக்கோள் பணித் திட்டங்கள்

i) எளிதில் தொற்று நோய்களால் தாக்கப்படக்கூடிய மக்களுக்கு - குறிப்பாகக் குழந்தைகளுக்கு அம்மை குத்தல், தொற்று நோய்த் தடுப்பூசி குத்தல்;

ii) சமையல் எண்ணெய்: தீவிரமான பயிர் விளைச்சலும் எண்ணெய் பிழிந்தெடுத்தலும்;

iii) தரமான செய்தித் தொடர்பு;

iv) ஒவ்வொரு கிராமத்திற்கும் குடிநீர் வசதியும், நீர் மேலாண்மையும்;

v) எழுத்தறிவின்மையை அடியோடு ஒழித்தல்.

குறிக்கோள் பணித்திட்ட முறையில் அறிவியல் தொழில் நுட்பத் திட்டங்கள்

i) தடுப்பாற்றல் - நோய் அறிதலினை மேம்பாட்டையச் செய்தல்;

ii) தடுப்பாற்றல் அணுகுமுறையில் கருவுறுதிறன் கட்டுப்பாடு;

iii) மலேரியா, யானைக்கால்நோய் மற்றும் இதர நுண்ணுயிரிகளால் பரவும் நோய்கள் ஆகியவற்றை ஒருங்கிணைந்த நோய் பரப்பிக் கட்டுப்பாட்டின் மூலம் தடுத்தல்;

iv) உத்திரப் பிரதேச மாநிலத்தில் அயோடின் சத்துக் குறைவால் ஏற்படும் நோயைத் தடுத்தல்;

v) தேசிய நடுத்தரத் தொலைவு வானிலை முன் கணிப்பு மையம் வேளாண் வானிலை அறிவிப்புப் பணிகளின் வளர்ச்சி;

vi) கால்நடைகளிலும், எருமைகளிலும் முதிர்வுறாக் கருஉயிர்களைச் செயற்கையாகச் செலுத்திக் கருவளர்ச்சி அடையச் செய்தல்;

vii) படிநிலையற்ற சிலிகானால் ஆன சூரிய மின்கலங் களையும் அளப்பதற்கான அலகுகளையும்(Modules) தயாரிப்பதற்கான ஒரு மெகாவாட் திறன் கொண்ட முன்மாதிரி இயந்திரம் ஒன்றை நிறுவுதல்;

viii) தேசிய இயற்கை வளங்கள் மேலாண்மை அமைப் பையும், இயற்கை வளங்கள் செய்தித் தொகுப்புகள் மேலாண்மை அமைப்பையும் (N.R.D.M.S) நிறுவிச் செயல் முறைப்படுத்தல்.

ஒவ்வொரு தொழில் நுட்பக் குறிக்கோள் பணித் திட்டமும் அதற்குத் தொடர்புடைய அமைச்சினால் நிறை வேற்றப்படுகிறது; அந்த அமைச்சு. கணுச் சார்ந்த அமைச்சு (Nodal Ministry) எனப்படும். குறியளவை ஒரு

கால வரையறைக்குள் செயலுருவாக்கிக் காட்டும் பொருட்டு, எல்லாக் குறிக்கோள் பணித்திட்டங்களுக்கும் இதர திட்டங்களுக்கும் ஒரு புதிய செயலாண்மைத் திறத்தை உருவாக்க முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன.

தொழில்நுட்பக் குறிக்கோள் பணித்திட்டங்களின் முன்னேற்றம்

அம்மை குத்துதலுக்கும் தொற்றுநோய் தடுப்பூசி குத்துதலுக்குமான தொழில் நுட்பக் குறிக்கோள் பணித் திட்டம் 1985-இல் மேற்கொள்ளப்பட்டது. தடுப்பு ஊசி மூலம் தடுத்து நிறுத்தக்கூடிய ஆறு வகையான நோய்கள் எல்லாக் குழந்தைகளுக்கும் கருவுற்ற தாய்மார்களுக்கும் ஏற்படாமலிருக்கத் தொற்றுநோய் தடுப்பூசி குத்தும் இலக்கை இந்தத் திட்டம் மேற்கொள்ளுகிறது. குழந்தை களுக்கு ஏற்படும் தொண்டை அடைப்பான், கக்குவான், இசிவு, இளம்பிள்ளை வாதம், காசம், தட்டம்மை ஆகிய நோய்களின் தாக்கு அளவு விகிதத்தையும் அவற்றால் ஏற்படும் இறப்பு விகிதத்தையும் குறைப்பதே இத் திட்டத்தின் தலையாய குறிக்கோளாகும். மேலும், இசிவு நோயால் தாக்கப்பட்டு இறக்க நேரிடும் தாய்மார் களின் இறப்பு விகிதத்தைக் குறைப்பதும் இதன் நோக்க மாகும். அத்துடன் தடுப்பு ஊநீர் (Vaccin) தயாரிப்பில் தன்னிறைவை எட்டுவதும் அதன் குறிக்கோளாகும். நிருவாகம், இடர் எச்சரிக்கை விடுப்பு (Monitoring), கணக்கீடு ஆகியவற்றை உடல்நல மற்றும் குடும்ப நல அமைச்சகம் கவனித்துக் கொள்ளும். அத்துடன் தடுப்பு ஊநீரை சேமித்து வைத்தலும் பகிர்ந்து அளித்தலும் அதன் பணியாகும். உயிரியல் தொழில் நுட்பத்துறை தடுப்பு ஊநீர் தயாரிப்பதற்கும் தடுப்பு ஊநீர் ஆய்வு

மற்றும் வளர்ச்சிக்கும் அது பொறுப்பேற்றுக் கொண்டது. இத்துறையால் முழு மொத்த விரிவுடைய தொற்றுநோய்த் தடுப்புத் திட்டத்தின் கீழ் 1985–88 காலப் பகுதியில் 182 மாவட்டங்களில் செயல்படுத்தப்பட்டன. இதர மாவட்டங்களுக்கும் இத்திட்டம் 1990 ஆம் ஆண்டு வாக்கில் செயல் படுத்தப்பட்டது. "கி.பி. 2000 இல் எல்லோருக்கும் உடல் நலம்" என்னும் குறிக்கோளை எட்டும் வகையில், இத் திட்டம் ஒரு கணிசமான தரக்குறைவை ஏற்படுத்தும்.

நாடு எண்ணெய் வித்துகளில் தன்னிறைவு அடைய வேண்டும் என்னும் குறிக்கோளுடன், எண்ணெய் வித்துகளுக் காகத் தொழில் நுட்பக் குறிக்கோள் பணித் திட்டம் ஒன்று ஏற்படுத்தப்பட்டது. அந்த எண்ணெய் வித்துகளாவன; நிலக்கடலை, இலுப்பெண்ணெய், கடுகு, சோயா மொச்சை, சூரியகாந்தி, குசும்புச் செடி, ஆளிவிதை, எள் முதலியன. தொழில் நுட்பக் குறிக்கோள் பணித்திட்டத்தின் கீழ் எண்ணெய் வித்துகள் உற்பத்தி உந்துதிட்டம் (O.P.T.P.) என்னும் துணைக் குறிக்கோள் பணித் திட்டம் புதிதாகத் தொடங்கப்பட்டது. இதன் நோக்கம், எண்ணெய் வித்துகள் உற்பத்திக்கு மேலும் முதன்மை தருவதாகும். இத்துணைக் குறிக்கோள் பணித்திட்டமானது ஆறு கூறுகளைக் கொண்டதாகும். அவையாவன: வித்துகள், செயல் விளக்கங்கள், பயிர்ப் பாதுகாப்பு வேளாண்மைக் கருவிகள் (விதை தூவுவதற்கான சிறு சாலுடன் கூடிய கொழுக், கலப்பை), சுண்ணாம்பு, சல்ஃபேட்டு, சந்தை ஆதரவு ஆகியன. 1989-90இல் எண்ணெய் வித்துகளின் விளைச்சல் கணக்கீட்டின்படி சராசரி ஒரு ஹெக்டேருக்கு 820

கிலோகிராம் ஆகும். மேலும், கூடுதலான விளைச்சல் 2.6 மில்லியன் டன்களாகும்.

தொலைச் செய்தித் தொடர்புப் பிரிவில் தொழில் நுட்பக் குறிக்கோள் பணித் திட்டம் ஒன்று தொடங்கப் பட்டது. இதன் நோக்கம், தற்போதுள்ள வாடிக்கை யாளர்களுக்கும் வாய்ப்புகளை எதிர் நோக்கியுள்ள வாடிக்கையாளர்களுக்கும் வழங்கப்படும் சேவையின் தரத்தை மேம்படுத்துவதும், தற்போது நிலவும் தொலைச் செய்தித் தொடர்பு இணைப்பை எளிதில் அணுகத் தக்க முறையில் மேம்படுத்துவதும் நிச்சயமாகத் தேர்ந்தெடுக்கப் பட்ட உள்நாட்டுத் தொழில் நுட்பங்கள், விளைபொருள்கள் ஆகியவற்றின் வளர்ச்சிக்கு ஆதரவு அளிப்பதும் ஆகும். வாடிக்கையாளர்களுக்கு வழங்கப்படும் சேவையின் தரத்தை உயர்த்துவதற்கு ஊழியர்களுக்குப் பயிற்சி அளிக்கவும், தந்தி போன்றவற்றை இருப்பிடம் சென்று வழங்குவதில் ஏற்படும் தாமதத்தைக் குறைக்கவும் கால வரையறைக்குட்பட்ட நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளப் பட்டன. எளிதில் அணுகத் தக்க முறையை மேம்படுத்துவதற்காக, பொதுத் தொலைபேசிகள், தொலைஎழுதிகள் ஆகியவற்றின் எண்ணிக்கைகளும் கிராமப் புற இணைப்புகளின் எண்ணிக் கைகளும் கூடுதலாக்கப்பட்டுள்ளன. எண்ணியற் கூறுகளைப் புகுத்தியதன் மூலம் இணைப்புகள் தொடர்ந்து நவீனப் படுத்தப்படுகின்றன. பல்வகையான எண்ணியல் பொருள்கள் நம் நாட்டில் புழக்கத்திற்குக் கொண்டு வரப்பட்டுள்ளன. அவையாவன: மின்னனுத் தொலை அச்சுகள், எண்ணியல் தொலை பேசிக் கருவிகள், எண்ணியல் வானொலிப் பெட்டிகள் முதலியன. இழைஒளியியல் அமைப்புக் கூடத்தைத் தயாரிக்கத் திட்டங்கள் உள்ளன. கீழ்க்

காணும் திட்டவட்டமான குறிக்கோள்களை உடன் கொண்டு, 1986இல் கிராமப் பகுதிகளில் குடிநீருக்காகத் தொழில் நுட்பக் குறிக்கோள் பணித்திட்டம் ஒன்று புதிதாகத் தொடங்கப் பெற்றது:

i) 1990 வாக்கில் எஞ்சிய பிரச்சினைக்குரிய கிராமப் பகுதிகளைச் செயல்களமாகக் கொள்ளுதல்

ii) ஒரு நாளைக்கு ஒருவருக்கு 40 லிட்டர் வீதம் குடிநீர் வழங்குதல்; (இராஜஸ்தானின் பாலைவனப் பகுதிகளிலுள்ள கால்நடைகளின் தேவையை உள்ளடக்கி, ஒரு நாளைக்கு ஒருவருக்கு 70 லிட்டர் வீதம் குடிநீர் வழங்குதல்)

iii) திட்டத்திற்காக ஒதுக்கி வைக்கப்பட்ட நிதி அளவை எட்டுவதற்கு ஏற்ப, செலவு – பயன் நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துதல்

iv) தொடர்ந்து பாதுகாக்கப்பட்ட குடிநீர் வழங்குவதற்குத் தேவையான நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ளுதல்

இந்தக் குறிக்கோள்களை நிறைவேற்றி முடிப்பதற்குத் துணைக் குறிக்கோள் பணித் திட்டங்களும், 50 மிகச் சிறிய குறிக்கோள் பணித் திட்டங்களும் உருவாக்கப் பெற்றன. இந்தத் திட்டத்தைச் செயல்படுத்த தாமே முன்வரும் நிறுவனங்களும் இவற்றுடன் சேர்த்திணைத்துக் கொள்ளப் பட்டன. துணைக்குறிக்கோள் பணித் திட்டங்கள் செயல் படும் துறைகளாவன:

i) நரம்புச் சிலந்திப் புழுக்களை ஒழித்தல்

ii) குடிநீரிலிருக்கும் மிகையான இரும்புச் சத்தை நீக்குதல்

iii) குடிநீரிலிருக்கும் உப்புத்தன்மையை நீக்குதல்

iv) நீரைச்சேமித்தல்; நிலத்தடி நீர் வளத்தைக் குறையவிடாது மழைநீரைத் தேக்கி வைத்து நிலத்தினுள் கசியச் செய்தல்

திட்டங்களின் முன்னேற்றம்

"கருவளத்திற்குத் தடுப்பாற்றல் அணுகு முறை" என்னும் திட்டமானது உயிரியல் தொழில் நுட்பத்துறை யால் பொது நோக்கத்துக்கான அமைப்புகளின் ஒத்துழைப் போடும், I C M R போன்ற நிறுவனங்களோடும் சேர்ந்து இயங்கி வருகிறது. பெண்களுக்கான தடுப்பு ஊநீர் சோதனைத் திட்டம் எந்தவிதமான பக்க விளைவையும் ஏற்படுத்தாமல், முதல் கட்ட நிலையில் வெற்றி பெற்றுள்ளது.

ஆண்களுக்கான தடுப்பு ஊநீரைக், குரங்குகளுக்குச் செலுத்தித் தொற்றுநோய் தடுப்பாற்றல் சோதனைகளை மேற்கொண்டபோது, நம்பிக்கையூட்டும் விளைவுகள் தெரிந்தன.

மலேரியா போன்ற நோய்களின் நோய் பரப்பியைக் கட்டுப்படுத்தப் பூச்சிக்கொல்லி மருந்தை விரிவாகத் தெளிக்கும் முயற்சியை மேற்கொள்ளாமல், முழுமைப் படைப்புக் கோட்பாட்டு அணுகுமுறையில் சோதிக்கப் பட்டது. குறிப்பாகத் தில்லியிலுள்ள மலேரியா ஆய்வு மையத்திலும் நாடு முழுவதிலும் பரந்து அமைந்துள்ள 10 கள நிலையங்களிலும் மேற்கொள்ளப்பட்ட பணிகளில் நல்ல முன்னேற்றம் ஏற்பட்டுள்ளது.

அயோடின் சத்துக் குறைவால் கழலை நோய் ஏற்படு கிறது. உத்திரப்பிரதேசத்தில் இந்நோய் ஆண்டுமுழுவதும்

காணப்படுகின்ற பெரும்பாலான பகுதிகளில், கழலை நோய்க் கட்டுப்பாட்டுத் திட்டத்தை உறுதியாகச் செயல்படுத்த முயற்சி எடுக்கப்பட்டுள்ளது. அயோடின் சத்தூட்டிய உப்பைப் பயன்படுத்தும்படி பொதுமக்களிடையே விழிப்புணர்வு நடவடிக்கைகள் தொடங்கி வைக்கப்பட்டுள்ளன. புது தில்லியிலுள்ள அனைத்திந்திய மருத்துவ அறிவியல் கழகம் (AIIMS) இத்திட்டத்தைக் கூர்ந்தறியும் பணியில் ஈடுபடுத்தப்பட்டுள்ளது.

கருவுற்றிருப்பதையும், தொற்றுநோய்கள் பரவியிருப்பதையும் கண்டறிந்து கொள்ளுவதற்குப் பயன்படும் கருவி கலத் தொகுதிகளை உற்பத்தி செய்வதற்கும் அவற்றை மேம்படுத்துவதற்கும் முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. கருவுற்றிருப்பதைக் கண்டறிய மூன்று வகையான முறைகள் உருவாக்கப்பட்டன. குடற்காய்ச்சலுக்கு மருந்தாகும் குறிப்பிட்ட உடற்காப்பு மூலம், பகுப்பாய்வு செய்யப்பட்டது. தொழுநோய், காசநோய், ஈரல் அழற்சி நோய் ஆகியவற்றிற்கான பணித்திட்டம் மேற்கொள்ளப்பட்டு பூர்வாங்கமான சோதனைகளும் நடத்தப்பட்டுள்ளன.

நாட்டுப் பசுக்களின் கருப்பைகளிலும் எருமைகளின் கருப்பைகளிலும் செயற்கை முறையில் முதிர்வுறாக் கருவுயிர்களைச் செலுத்தும் தொழில் நுட்பத்தில், நல்ல முன்னேற்றம் ஏற்பட்டுள்ளது. குறிப்பாக, உடலுக்கு வெளியே கருவளர்ச்சி நடைபெறுவதற்கும் அதை நுண்மையாகக் கையாளுவதற்கும் இந்தத் தொழில் நுட்பத்தில் நல்ல முன்னேற்றம் ஏற்பட்டுள்ளது. 1989 இல் புது தில்லியிலுள்ள IARI நிறுவனம் ஒரு பசுவில் இந்தத் தொழில் நுட்பத்தைக் கையாண்டு வெற்றி கண்டுள்ளது.

N.N.R.M.S மற்றும் N.R.D.M.S ஆகிய இரண்டும் இந்தத் தொழில் நுட்பப் பணியைத் தொடங்கி, அப்பணியில் முன்னேறி வருகின்றன.

நடுத்தர வீச்சு வானிலை அறிவிப்புத் திட்டம் தொடக்கத்தில் அவதியுற்றது. அதற்குக் காரணம் மிக நுட்பமான கணினி கிடைப்பதில் உறுதியில்லாத நிலையேயாகும். இறுதியாக 1989இல் அது கிடைத்தது. அதன் விளைவாக இத்திட்டத்திற்காக வடிவமைக்கப்பட்ட செயல் திட்டத்தின் அடிப்படையில் தேவையான மனித ஆற்றலைப் பெற நடவடிக்கைகள் எடுக்கப்பட்டுள்ளன.

மரபு சாரா ஆற்றல் மூலத் துறையால், படிக நிலையற்ற சிலிக்கானாலான சூரிய மின்கலத் தொழில் நுட்பத்திற்காக ஒரு முன்மாதிரி இயந்திரம் அமைக்கப்பட்டு, ஆய்வுப் பணியும் நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்கிறது.

தொழில்நுட்பக் குறிக்கோள் பணித் திட்டங்கள் பொது மக்களின் வாழ்வில் குறிப்பிடத் தக்க தாக்கத்தை ஏற்படுத்தி உள்ளன என்பது, கிடைத்துள்ள புள்ளிவிவரங்களிலிருந்து தெரிய வருகிறது. சில ஆண்டுகளுக்கு முன்னால் குடிநீர் வசதி கிடைக்கப் பெறாதிருந்த 1,62,000 கிராமங்களில் 1,37,000 கிராமங்களின் குடிநீர் தேவையைக் கிராமக் குடிநீர் வசதிக் குறிக்கோள் பணித்திட்டம் பூர்த்தி செய்திருக்கிறது, குழந்தைகளின் எண்ணிக்கையை 25 லிருந்து 60 சதவிகிதத் திற்கு உயர்த்தி, தொற்று நோய்களிலிருந்து அவர்களுக்குப் பாதுகாப்பளிப்பதில், தொற்றுநோய்த் தடுப்புக் குறிக்கோள் பணித்திட்டம் வெற்றி கண்டுள்ளது. எண்ணெய் வித்துகள் குறிக்கோள் பணித் திட்டம் பெரும் வெற்றியைப் பெற்றுள்ளது. 1986ஆம் ஆண்டில் ரூ 1000 கோடிக்கு

இறக்குமதி செய்யப்பட்ட சமையல் எண்ணெய், 1989ஆம் ஆண்டில் அதில் பாதி அளவிற்குக் குறைக்கப்பட்டது.

தொழில் நுட்பத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு திட்டங்கள் இன்று வரை செயல்பட்ட போதிலும், காலவரையறைக்குள் முடிக்கும் திட்டங்களையும் சிறந்த முறையிலான மேலாண்மையையும், இடர் எச்சரிக்கை ஆகிய வற்றைப் புகுத்தியதனால்தான், செயல் முறைகள் முடுக்கி விடப்பட்டன. சமுதாயத் தணிக்கை முறை ஒன்றும் புகுத்தப்பட்டது. இதன் நோக்கம் என்னவென்றால், நேரடியாகவோ மறைமுகமாகவோ திட்டங்கள் செயல் படுவதில் பொதுமக்கள் ஈடுபடுத்தப்படாத போதிலும், அவர்கள் திட்டம் செயல்படுவதில் ஏற்படும் முன்னேற்றத்தைக் கூர்ந்து கவனிக்க வேண்டும் என்பதாகும்.

பருந்துப் பார்வை

சில அறிக்கைகள், முந்தைய அரசின் கொள்கைகளும் திட்டங்களும் அகற்றப்படவேண்டும் என மறைமுகமாகச் சுட்டிக் குறிப்பிடுவதுபோல் தோன்றுகின்றன. முன்னாளைய திட்டங்களுள் ஒன்றிரண்டு இன்றைய சிந்தனைக்கு ஒத்துப் போகாமலிருக்கலாம். எனினும், அவற்றை வேண்டாமென ஒதுக்குவதற்குமுன் அவை மெய்யான நுண் ஆய்வுக்கு உட்படுத்தப்படவேண்டும். அவற்றுள் பயனளிக்காதன வற்றையும், பயனளிப்பதில் காலதாமதமானவற்றையும் மட்டும் அகற்றிவிடுவதுதான் நியாயமாகும். 1986 இல் தொடங்கப் பெற்ற தொழில் நுட்பக் குறிக்கோள் பணித் திட்டங்கள் ஐந்தும் தற்போதுதான் பயன்தரத் தொடங்கி உள்ளன. அவற்றின் முழுச்சக்தியையும் செல்லுருவாக்கு வதற்கு முன், அவற்றைப் பராமரித்தல் அவசியமாகும்.

அவற்றிற்கு ஆதரவளிக்கத் தயங்குவது, காரியசாத்தியமான நலன்களைத் தருவதில் எதிர் விளைவை ஏற்படுத்தும். குறிக்கோள் பணித் திட்டங்களின் நோக்கம் நாட்டின் மிகவும் இன்றியமையாத தேவையைப் பூர்த்தி செய்வதேயாகும். அத்தேவைகளாவன: குடிநீர் வழங்குதல், தொற்றுநோய் தடுப்பு ஊசி குத்துதல், பால்பண்ணை, எண்ணெய் வித்துகள் உற்பத்தி, தொலைச் செய்தித் தொடர்புகள் ஆகியன. வழி வழியாக வந்த, மரபு ரீதியில் அமைந்த, தொடர்பற்ற முயற்சிகளைக் கொண்ட பல்வேறு துறைகளுக்குப் பதிலாக, ஒத்திசைவாக்கப்பட்ட செறிவான உள்ளீட்டு அமைப்பைக் கொண்டவை தாம் இக்குறிக்கோள் பணித் திட்டங்கள்.

எண்ணெய் வித்துகள் உற்பத்திக்காக 1986இல் புதிதாகத் தொடங்கப் பெற்ற குறிக்கோள் பணித்திட்டம் ஊக்கமளிக்க வல்ல முடிவுகளைத் தந்து கொண்டிருக்கிறது. எண்ணெய் வித்து உற்பத்தியில் புதிய சாதனைக்குச் சற்றுக் குறைவாக நாம் வெற்றி பெற்றிருப்பதாக வல்லுநர்கள் உரிமை கொண்டாடுகின்றனர். எண்ணெய் வித்துகளின் உற்பத்தி 1988 இல் 17 மில்லியன் டன்களாக இருந்த சாதனையைக் காட்டிலும், 1989இல் கொஞ்சம் மிகுதியாகவே உற்பத்தியாகலாம் என எதிர்பார்க்கப்பட்டது, மேலான தொழில் நுட்பம் போன்றவற்றாலும்,விவசாயிகள் அதிகமாக முதலீடு செய்வதற்கு ஆதரவளிக்கப்பட்டதாலும், திருத்தியமைக்கப்பட்ட விலை நிர்ணயத்தாலும் இதனைச் சாதிக்க முடிந்தது. எனவே, 1988-89இல் கிடைத்த உற்பத்திக்கு மேல் 22 சதவிகிதம் நிலையான உற்பத்திப் பெருக்கம் ஏற்பட்டிருக்கிறது.சமையல் எண்ணெய் இறக்குமதி இன்னும் 50 சதவிகிதம் குறையலாம் என்பது நடைபெறக் கூடிய மற்றொரு முக்கியமான செய்தியாகும். இதனால்

அரிதில் கிடைக்கக் கூடிய அயல்நாட்டுச் செலாவாணியில் ரூபாய் 500 கோடிக்கு மிச்சப்படுத்த வழியுண்டு. எண்ணெய் வித்துகளையும் அவற்றினால் பெறப்படும் பொருள்களையும் ஏற்றுமதிசெய்வதன் மூலம் எண்ணெய் இறக்குமதிக்கு நிதியுதவி செய்யவும் கூட வாய்ப்பளிக்க முடியும்.

விவசாயியின் மனவலிமை இப்போது மிகவும் உயர்ந்து காணப்படுகின்றது. அவன் மேம்பட்ட தொழில் நுட்பத்தை யும், சிறிதளவில் மிகுந்த இடுபொருள்களையும் துணை யாகக் கொண்டு தன் விளைச்சலைக் குறுகிய மூன்றாண்டுக் காலத்திற்குள்ளாகவே இரு மடங்காக்கிக் கொள்ள முடியும். அதன் விளைவுகளை நாடு வெகுவிரைவில் காண இருக் கின்றது.

1989இல் மஞ்சள் நிறப் புரட்சியை ஒருவர் காண வேண்டுமானால், அதற்கான பருவ காலத்தில் அவர் வயலுக்குச் செல்ல வேண்டும்; அவர் வயல்களில் எல்லாம் கடுகுச் செடிகள் பரந்து கிளைத்துப் பூத்துக் கிடப்பதைக் காணலாம்.

அதே அளவுக்குத் தொலைபேசித் தொடர்புகளிலும் வளர்ச்சி ஏற்பட்டுள்ளதும் தெற்றத் தெளிவாகும். அனைத்து நகர்ப் புறங்களிலும் சில கிராமப்புறங்களிலும் கூட, தொலை பேசிகள் உள்ளன. அனேக நகர்ப்புறங்கள் தற்போது எஸ்.டி.டி (STD) வசதியைப் பெற்றுள்ளன. செய்திப் பரப்பலில் குரல்ஒலியின் தரம் மிகவும் உயர்ந்துள்ளது; செய்தியை உரக்கவும் தெளிவாகவும் கேட்க முடிகிறது.

எஞ்சிய துறைகளில் மேற்கொள்ளப்பட்ட முயற்சிகளின் பயன்கள் இன்னும் நாட்டுக்குக் கிட்டவில்லை; இருப்பினும் அவை நல்ல பலன்களைத் தருவதற்கு வாய்ப்புண்டு. மன

நிறைவு அளிக்கக்கூடிய பயன்கள் கிட்டுவதற்குச் சிறிது காலம் ஆகலாம். எனவே, இவற்றை ஒழுங்கான மறு சீராய்வோடு தொடர்ந்து பேணிக்காத்தல் தேவைப் படுகிறது.

தொழில் நுட்பக் குறிக்கோள் பணித்திட்டங்களுக்கு ஆதரவு இல்லாமல் போனாலும், மிகை கடத்து திறன், கங்கை நடவடிக்கைத் திட்டம் போன்ற, அறிவியல் தொழில் நுட்பங்களில் புதிதாகத் தொடக்கப்படும் நல் முயற்சி களுக்குச் சிறிதளவு கூடக் குறையாமல் தொடர்ந்து ஆதரவு வேண்டப் படுகிறது. எல்லா அரசுகளும் கடந்த காலத்தில் அறிவியல் தொழில் நுட்ப முயற்சிகளுக்கு உண்மையான ஆர்வம் காட்டிய போதிலும், அவற்றிற்குப் பலவகை யான, வேறு முன்னுரிமைகள் இருந்தன. நாட்டு நலனில் அக்கறை கொண்டு, தொடர்ந்து இந்த நல்லெண்ணத்தைக் கடைப்பிடிக்க வேண்டும். மிகை கடத்தியினுடையதும் கங்கை நடவடிக்கைத் திட்டத்தினுடையதுமான திட்ட உருவரைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

மிகை கடத்து திறன்

மின்னோட்டம் எந்த விதமான தடையுமின்றிச் செல்லும் ஓர் இயல்பு நிகழ்ச்சி மிகை கடத்து திறன் எனப் படுகிறது. சில பொருள்களைக் குறிப்பிட்ட சில வெப்ப நிலை களுக்குக் கீழே குளிரச் செய்தால், அவை மின்னோட்டம் செல்வதைத் தடுக்க இயலாதவை ஆகின்றன. அந்த நிலையில், அவை மிகை கடத்து திறன் கொண்டவை ஆகின்றபடியால், அவை மிகை கடத்திகள் எனப்படு கின்றன. ஒரு பொருளை இயல்பான நிலையிலிருந்து மிகை கடத்துதிறன் நிலைக்கு உள்ளாக்கும் வெப்ப நிலைக்கு "மாறுநிலை வெப்பம்" என்று பெயர். மிகை கடத்து திறன்

என்னும் நிகழ்வு 1911 இல் டச்சு நாட்டு அறிவியலார் எச். கே. ஒன்னெஸ் (H.K. ONNES) என்பவரால் கண்டு பிடிக்கப்பட்டது. அவர் பாதரசத்தை, நீர்ம ஹீலியத்தைக் கொண்டு 4 கெல்வின் வெப்ப நிலைக்கு, அதாவது - 269° செல்ஸியசுக்குக் குளிரச்செய்த பொழுது, பாதரசம் மின்னோட்டம் செல்வதைத் தடுக்கும் ஆற்றலை இழந்து விட்டதைக் கண்டார். இதைத் தான் அவர் மிகை கடத்து திறன் என்றார். மிகை கடத்து திறனின் வியக்கத் தக்க பண்பைக் கொண்டு இரும்பு உள்ளகங்கள் இல்லாமலேயே வலுவான காந்தப் புலங்களை உண்டாக்க முடியுமென அவர் நிறுவினார். மேலும், எளிதில் பயன்படுத்தக் கூடிய வெள்ளீயம், காரீயம் போன்றவற்றில் தடை இல்லாமலேயே எல்லாவிதமான சோதனைகளையும் செய்ய இயலும் என்றும் அவர் குறிப்பிட்டார்.

வெள்ளீயமும், காரீயமும் குறைந்த மின்காந்தப் புலத்தைத் தான் தாங்கும் ஆற்றல் பெற்றவை; அதுவும் கூட மிகை கடத்து திறன் நிலையை அழிக்கக் கூடியது. எனவே, அவற்றைத் தொழில் நுட்ப ரீதியில் பயன் படுத்த முடியாது. ஆகவே, உயர்ந்த மின்காந்தப் புலங்களைத் தாங்கும் சக்தி வாய்ந்த பொருள்கள் ஆராயப்பட்டன. அறுபதுகளில் நியோபியம் டைட்டானியம், நியோபியம் - வெள்ளீயம் போன்றவை கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. ஆனால், அவற்றின் மாறுநிலை வெப்பம் வெள்ளீயம் அல்லது காரீயத்தைவிடக் குறைவாக இருந்தது. அதன்பின் வரிசை யாகப் பல பொருள்கள் ஆராயப்பட்டன. நியோபியமும், ஜெர்மானியமும் சேர்ந்த கலவை உலோகம் ஒன்று 23.3 கெல்வின் மாறு வெப்ப நிலையைக் கொடுத்தது; லான்தனம்-பேரியம் ஆக்சைடு 30 கெல்வினைக்

கொடுத்தது.பீங்கான் ஆக்சைடான இட்ரியம் - பேரியம் - ஆக்சைடு என்பது 1987இல் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இதன் மாறு நிலை வெப்பம் 90° ஆகும். பின்னாளில் பிஸ்மத் - செம்பு தேலியம் கூட்டுப்பொருள்கள் சில 110 கெல்வினி லிருந்து 125 கெல்வின் வரையில் மாறு வெப்பநிலையைக் கொண்டிருந்தன என அறியப்பட்டன. உயர்ந்த மாறு வெப்ப நிலையைக் கொண்டிருந்த இந்தப் பொருள்கள் எல்லாம் செம்பு ஆக்சைடுகள் ஆகும்; இவை குப்ரேட்ஸ் எனப்படும். அவற்றைக் குளிரச் செய்ய, நீர்ம நைட்ரஜன் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்தப் பீங்கான் பொருள்கள் எல்லாம் வேதியியல் முறைப்படி, நிலைத்த தன்மை உடையன அல்ல; அவை சிறுமணிகள் போன்றவை; எளிதில் உடையக் கூடியவை. குறிப்பாக, மிகை கடத்து திறன் கொண்ட நிலையில் இத்தன்மைகள் உள்ளன. எனவே, அவற்றைப் பயன்படுத்துவது கட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. ஏனெனில், மின்சாரம் கடத்து பொருள்களாகப் பயன் படுத்தும் முறையில் அவற்றைக் கம்பியாகவோ, நாடாவா கவே இழுக்க முடியாது. மேலும், அவை உயர் மின்னோட்ட அடர்த்தியைக் கொண்டவையும் அல்ல. ஆனால், மனநிறை வளிக்கக்கூடிய முடிவுகளைக் கூடியவரையில் எய்துவதற்கு எல்லா இடங்களிலும் ஆய்வுகள் நடந்து கொண்டிருக் கின்றன.

மிகை கடத்து திறத்தின் முக்கியத்துவத்தை இந்தியா 1987இல் உணர்ந்தது. அவ்வாறு உணரவே, தேசியத் திட்டம் ஒன்று புதிதாகத் தொடங்கப்பட்டது. அதன் விளைவாக இந்திய அறிவியல் கழகம், டாட்டா அடிப்படை ஆய்வுக் கழகம், பாபா அணு ஆய்வு மையம் ஆகியவை முன்னோடி நிறுவனங்களாக் உருவாயின. அவற்றைத் தொடர்ந்து

இந்தியத் தொழில் நுட்பக் கழகங்கள், இந்திராகாந்தி அணு ஆய்வு மையம், தேசிய இயற்பியல் சோதனைக் கூடம், பல்கலைக் கழகங்கள் போன்றவை உருவாயின, தேசிய அளவில், இரண்டு உயர் ஆற்றல் குழுமங்கள் உருவாக்கப்பட்டன. உச்சிக் குழுமத்திற்குப் பிரதம மந்திரி தலைவராகவும் திட்ட மேலாண்மைக் குழுமத் திற்குச் சிறந்த அறிவியலாளர்கள் உறுப்பினர்களாகவும் நியமிக்கப்பட்டனர். பின்னால் கூறப்பட்டவை இரண்டும், கடமைப் பொறுப்புள்ள குழுக்களை ஏற்படுத்தின. அவற்றுள் ஒன்று அடிப்படை ஆய்வையும் மற்றொன்று செயற்படுத்துதலையும் மேற்கொண்டுள்ளன. 1989இல் 31 கழகங்களும் 58 குழுக்களும் களத்தில் சுறுசுறுப்பாகச் செயல்பட்டன. பெரும்பாலான பணிகள் பல்வேறு அருமண் செம்பு ஆக்சைடு மிகை கடத்திகளின் கூட்டிணைப்புப் பற்றியதாகவும் மரபுக் கூறுகள் பற்றியதாக வும் உள்ளன. நிறுவனங்களின் வசதிகளை மேம்படுத்தவும் இந்தத் திட்டத்தில் ஈடுபட்டு அதனால் விளையும் முடிவு களை இணைத்துச் செயல்படுத்தத் தொழிலகங்களின் செல்வாக்கைப் பயன்படுத்தும் பல்கலைக் கழகங்களுக்கு உதவவும் முதன்மை தரப்பட்டுள்ளது. நிதி ஆதரவு மிகுந்த அளவில் கிடைத்த போதிலும், அண்மைக் கால முன்னேற்றங்களை ஒட்டி, ஆய்வை மேற்கொள்ளத் தேவை யான கருவிகளின் பற்றாக்குறையும், தரமான பீங்கான் பொருள்களைப் பெறுவதும் பிரச்சினைகளாக இருக் கின்றன.

பல்கலைக்கழக அமைப்புகள், பல்கலைக்கழக மானியக் குழுவுடன் (U.G.C.)இணைந்து பெரும் அளவில் இந்தத் திட்டத்தில் பங்கேற்கின்றன. தற்போது இந்தத் துறையில் கண்டறியப்பட்ட பரபரப்பூட்டும் முடிவுகள் உலகம்

முழுமைக்கும் தெரிய வந்தபிறகு, ஜுன் 1987இல் இந்தத் திட்டத்தைப் பல்கலைக் கழக மானியக்குழு தொடங்கி வைத்தது. 1987 88இல் இந்தத் திட்டத்தின் கீழ் 27 துறைகள் / பல்கலைக் கழகங்கள் சிறப்பான ஆதரவைப் பெற்றன. 1988-89இல் இந்தக் குழுமம் மேலும் நான்கு கழகங்களுக்கு இத்திட்டத்தின் கீழ் ஆதரவை நல்கியது அதுவன்றி, ஏற்கெனவே தொடக்கநிதி வழங்கப்பட்டிருந்த மூன்று நிறுவனங்களுக்கு 1988-89இல் கூடுதலான நிதி ஆதரவும் அளிக்கப்பட்டது.

1988-89 காலக் கட்டத்தில், திட்ட ஒருங்கிணைப்பாளர் களையும் புகழ் மிக்க விஞ்ஞானிகளையும் உறுப்பினர்களாகக் கொண்ட குழு, இரண்டு முறை கூடி, திட்டத்தில் ஈடு படுத்தப்பட்டுள்ள துறைகள் / பல்கலைக் கழகங்கள் ஆகிய வற்றால் செயலாற்றப் பெற்றிருந்த பணியை மதிப்பீடு செய்தன. குழுவின் கூர்ந்தறி கூட்டங்களின் போது,பல்கலைக் கழக ஆசிரியர்களிடத்திலும் ஆய்வு மாணவர்களிடத்திலும் திட்டத்தின் நோக்கு, இலக்கு ஆகியவற்றில் ஒரு புதிய மனப்பாங்கைப் புகுத்துவதில் இத்திட்டம் வெற்றி பெற்றுள்ளது, எனக் கண்டறியப்பட்டது. இத்திட்டங்களில் பங்கேற்ற பலருடைய அறிவெல்லையின் பரப்பு கணிசமான அளவில், சில விடயங்களில் உயர்ந்திருப்பதைக் காண முடிந்தது. அவையாவன: சோதனைகளில் பயன்படுத்துகிற பல்வேறு நுட்ப உத்திகள், நடைமுறை அறிவடிப்படையில் செய்திக் குறிப்புகளை பதிவு செய்தல், அவற்றைக் கையாளுதல், குறிப்பாக, மிகை கடத்து திறனைச் சார்ந்த புதிய இயற்பியல், பொதுவாக செறிபொருள் இயற்பியல் புலத்தில் பல்வேறு சாத்தியக்கூறுகள் ஆகியனவாகும். தேசிய முயற்சியில் பல்கலைக் கழகங்கள் தங்கள் பங்கைக்

கணிசமான அளவில் அளிக்கும் நிலையில் உள்ளன என்பதும் தெரிய வந்தது. இந்தத் திட்டத்தின் மிக முக்கியமான சாதனை, யாதெனில் இத்திட்டத்திற்கு வெளியே உள்ள சோதனைக் கூடங்கள் / நிறுவனங்கள் ஆகியவற்றோடு துறைகளுக்குள்ளேயும் பல்வேறு துறைகளுக்கிடையிலும் ஒத்துழைப்பு ஏற்படுவதற்கு ஒரு வாய்ப்பு ஏற்படுத்திக் கொடுத்ததாகும். இது கூட்டு நடவடிக்கைக்கான ஒரு புதிய மனப்பாங்கை உருவாக்கியுள்ளது. கோஸிஸ்ட் மூலமாக உள்ளமைப்பு உருவாக்கப் பட்டது. புதிய உயர் வெப்பநிலை மிகை கடத்திகளைக் கண்டு பிடிப்பதைத் தொடர்ந்து சிறப்பு உதவித் திட்டமானது மிகவும் பயனளிக்கக் கூடியது என்பது நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் விளைவாக, இந்தியாவில் அறிவியல் ஆய்வானது, மாறு நிலை வெப்பத்தை அளப்பதில் மட்டும் தன்னைக் கட்டுப் படுத்திக் கொள்ளாமல், முக்கியமான பல பண்புகளை விரிவாகக் கூராய்வு செய்வதிலும் தன்னை ஈடுபடுத்திக் கொண்டது. இந்தத் துறையில் இந்தியாவின் பங்களிப்பை அது உயர்த்தியது. இந்திய அறிவியல் கழகம், B.H.U. போன்ற நிறுவனங்களும், பெங்களூர், புனே, இராஜஸ்தான் சென்னை ஆகிய பல்கலைக் கழகங்களும் மிகை கடத்து திறனில் அடிப்படையோடு செயல்முறை சார்ந்த ஆய்வுப் பணிகளைச் செம்மையாகச் செய்து கொண்டிருக்கின்றன.

பொருள்களின் வளர்ச்சி, உற்பத்தி, இறுதியில் பயன் கொள்ளுதல் ஆகியவை பல நிலைகளை உட்கொண்டிருக் கின்றன. புதிய பொருள்களைக் கண்டுபிடிப்பதற்கும் அவ்வாறு கண்டுபிடித்தவற்றைப் புரிந்து கொள்வதற்கும், திடநிலை இயற்பியல், திடநிலை வேதியியல், பொருள் அறிவியல் போன்ற பல துறைகளில் புதியன படைக்கும்

ஆய்வு முயற்சிகள் வேண்டப்படுகின்றன. கலப்பட ஆச்சைடு மிகை கடத்திகளின் கண்டுபிடிப்பு முன் குறிப் பிடப்பட்ட துறைகளுக்கு இடையேயான ஆய்வு முயற்சிக்கு அண்மைக் கால எடுத்துக்காட்டாகும். இருந்த போதிலும், ஒரு பொருளை உண்மையாகப் பயன்படுத்தலானது ஆக்கக் கூறு கருவியைப் பொறுத்திருக்கும். செய்முறை தொழில் நுட்பத்தின் வளர்ச்சியையும், தேவையையும் இந்த அமைப்பு வேண்டுகிறது. இவையன்றித் தனிச்சிறப்பு வாய்ந்த பண்பு களைக் கொண்ட ஒரு பொருள் உண்மையில், ஒரு காட்சிப் பொருளாகவே, அதாவது அரும்பொருளாகவே இருக்கும். முரண்படுவதும் எளிதில் நொறுங்கக் கூடியதுமான பீங்கான் ஆக்சைடுகளைப் பயன்படுத்தும்போது, அவற்றின் மூலப் பொருள்களோடு இயைந்துள்ள மிகை கடத்து திறனின் தரம் கெடாமல், அவற்றை உருவாக்குவதற்குப் பொருத்த மான செய்முறைத் தொழில் நுட்பங்களை மேம்படுத்த, தற்போது உலகளாவிய முயற்சி மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது; இது பொருள்களைச் செய்முறைப்படுத்துவதில் தொழில் நுட்பங்களின் தேவையைத் தெளிவாக்குகிறது. பொருள்களை அவற்றின் உள்ளியல்பான இயற்பியல், வேதியியல், இயந்திரவியல் பண்புகளின் தரம் கெடாமல் தேவைக் கேற்ற வகையில் வடிவமைப்பதற்கு, அத்தகைய செய் முறைத் தொழில் நுட்பங்கள் இணங்கத் தக்கதாக இருப்பதோடு மட்டுமின்றி, பெரிய அளவிலும், விலை கட்டுபடியாவதற்கு ஏற்ற வகையிலும், உற்பத்தி செய் வதற்கு இணங்கத் தக்கதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

கங்கை நடவடிக்கைத் திட்டம்

வரலாறு தொடங்கிய கால முதல் இந்தியமக்கள் கங்கை நதியை வழிவழியாகத் தெய்வத்தன்மை வாய்ந்ததாகக்

கருதி உள்ளத்தில் வைத்துப் பூசனை செய்து வருகிறார்கள். ஜவஹர்லால் நேருவின் கூற்றுப்படி கங்கையின் வரலாறு இந்திய நாகரிகம், இந்தியப் பண்பாடு ஆகியவற்றின் வரலாறேயாகும். அவர் கூறுகிறார், "கங்கையானது இந்திய மக்களால் பெரிதும் நேசிக்கப்படும் ஓர் ஆறாகும். கங்கையை மையமாகக் கொண்டுதான், இந்திய இனஞ்சார்ந்த நினைவுகள், இந்தியாவின் நம்பிக்கைகள், அச்சங்கள், வெற்றிக் கீதங்கள், வெற்றிகள், தோல்விகள் ஆகியவை பின்னிப் பிணைந்துள்ளன. கங்கையே இந்தியாவின் தலைமுறை சார்ந்த பண்பாடு, நாகரிகம் ஆகியவற்றின் சின்னமாகும். அது என்றும் மாறிக்கொண்டும், என்றும் ஓடிக்கொண்டும் இருந்த போதிலும் அது என்றும் அதே கங்கை தான்."

இமய மலையிலிருந்து மிகச் சிறிய ஓடையாகத் தொடங்கி இறங்கிவரும் கங்கை, கடலோடு சங்கமமாகும் போது, அது எல்லையற்றதாகி விடுகிறது. சமவெளிகளில் அது பாய்ந்தோடும் போது தூல வடிவிலும், சூக்கும வடிவிலும், இந்தியாவுக்கு உரமூட்டுகின்றது. இந்திய மக்களோடு கங்கையானது உணர்ச்சி மயமான அற்புதப் பிணைப்பைக் கொண்டுள்ளது. பெரும்பாலானவர்களால் அது புனித நதியாகக் கருதப்படுகிறது. ஒரு தேசம் முழுமைக்குமான உலகியல் சார்பு, பண்பாடு மற்றும் ஆன்மிக வாழ்வினை முழு அங்கமாகக் கொண்ட கங்கையைப் போன்றதோர் ஆறு உலகின் எந்தப் பகுதியிலும் இல்லை. கட்டுக் கதைகளிலும், புராணக் கதைகளிலும். ஆன்மீகச் சார்புடைய பண்புகளிலும் கங்கையைப் போன்ற அளவுக்கு வேறெந்த ஆறும் வளங்

கொண்டுள்ளதாக வரலாறு இல்லை. தூய்மையாக்கும் தன்மை கொண்ட கங்கை ஆற்றின் நீரினால் அது ஆன்மிகச் சார்புடையதாயிற்று. இத் தன்மையினால் கங்கையை வந்தடையும் எல்லா நீருமே தம் தன்மையில் மேம்பட்டுக் கங்கையோடு ஒன்றிவிடுகின்றன.

2,500 கிலோமீட்டர் தொலைவுக்கு ஓடும் கங்கை குடிப்பதற்கும் நீர்வழிப் போக்குவரவுக்கும், மண் வளத் திற்கும் தன் நீரை வழங்குகிறது. தன் ஓட்டத்தில், மக்கள் உறைவிடத்திலிருந்து வெளியேற்றப்படும் கழிவு நீர், கழித்து வீசப்படும் பொருள்கள் ஆகியவற்றைப் பாதுகாப்பான இடத்திற்கு அடித்துச் சென்று மாசு ஏற்படாமல் தவிர்க் கிறது. இந்தியாவின் மக்கள் தொகையில் 35 சதவிகிதத் திற்கும் அதிகமான மக்கள் கங்கையாற்றின் பள்ளத்தாக்கில் தான் வசிக்கின்றனர். அது மக்களின் வாழ்வுக்கு ஆதார மாக அமைந்துள்ளது; நலமான குடியேற்றத்திற்கும் அது இடமளித்துள்ளது. அது, அத்துடன் நிறைவு மனப்பான்மை உணர்வையும், வாழ்வின் ஆழங்காணமுடியாத சிந்தனை களையும் ஏற்படுத்தியுள்ளது. கழிவு நீரும் அருவருப்பான அழுக்குப் பொருள்களும் அதில் கலந்துள்ளமை தாங்க முடியாத அளவிற்குப் பெருகி விட்டன. ஆனால், அண்மைக் காலத்தில் இதன் தன்மையில் விரைவான மாற்றம் ஏற்பட்டுக் கொண்டிருக்கிறது. கங்கையாற்றுக் கரைகளில் கழிவுகளின் செறிவு உயர்ந்துள்ளதற்கு வாரணவாசிக் கரை ஓர் எடுத்துக்காட்டாகும். மக்கள் கங்கையின் தூயநீரில் மூழ்கிக் குளிக்க வேண்டுமானால், ஆற்றின் மைய நீரோட்டத்திற்குத் தான் செல்ல வேண்டும். ஏனெனில், கரையோரகளில் தான் மாசு மிகுவதற்கு வாய்ப்பு மிகுதி யாக இருக்கிறது. கங்கை நீரின் தூய்மையை மாசுக் கலப்பு

அளவீட்டில் அளந்து பார்த்தால், ருத்ரப்பிரயாகை அல்லது தேவப் பிரயாகையில் 10 என்னும் அளவும் அதாவது ஏறக் குறையத் தூய்மையாயும் கான்பூர் பகுதிகளில் 42உம், வாரணவாசி அல்லது கல்கத்தா பகுதிகளிலும் அதே அளவிலும்(42)உள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக, வாரணவாசியில் ஆறு பெரிய வடிகால்கள் வழியாகவும் அறுபது சிறிய வடிகால்கள் வழியாகவும் சுத்தமாக்கப்படாத கழிவுநீர் கங்கையாற்றில் கலக்குமாறு விடப்படுகிறது. வாரணவாசி நகரின் ஆற்றோரத்தில் உள்ள 63 குளியல் கட்டடங்கள் உள்ளன. கங்கையாற்றின் வேறு எந்த இடத்தையும்விட இங்கேதான் கங்கைநதி குளிப்பதற்கு இவ்வளவு பெரிய அளவில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

கங்கையில் வண்டல் படிவு எந்த அளவிற்குச் சேர்ந்து விட்டது என்றால், கங்கையின் ஓட்டத்தின் போது அது தன்னை வலுக்கட்டாயமாக இழுத்துக் கொண்டுபோவது போல் செல்வதைப் பார்க்கலாம். பாயாது தேங்கி நிற்கும் கங்கை நீரானது, தன்னுடன் கலக்கும் நீரைத் தூய்மைப் படுத்தக் கூடிய தனது சிறப்புமிக்க வேதியியல் பண்பை இழந்துவிட்டது. இதன் விளைவாக, ஒரு நாளைக்கு ஏறக் குறைய 1000 மில்லியன் லிட்டர் அளவில் கழிவுநீர் வந்து சேரும் கங்கை, நாட்டில் மிகவும் மாசு கலந்த ஆறுகளில் ஒன்றாகி விட்டது.

இத்தறுவாயில் தான் கங்கை மாசு படிவதைத் தடுத்து நிறுத்தவும் மக்களிடையில் மாசுக் கட்டுப்பாடு பற்றி ஒரு விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்தவும், கங்கையைத் தூய்மைப் படுத்துவதற்கான ஆதரவை வெளிப்படுத்தவும் 1985இல் கங்கை மைய அதிகாரக்குழு புதிய நடவடிக்கைத் திட்டம் ஒன்றைத் தொடங்கியது. இந்தத் திட்டத்தைத்

தொடங்கிவைத்து, பிரதம மந்திரி உரையாற்றும் போது 'கங்கை நடவடிக்கைத் திட்டமானது அரசின் சரியான, திட்டம் மட்டுமன்று; அது எல்லா மக்களுக்குமான திட்டமுமாகும்; இதில் யார் வேண்டுமானாலும் முன்வந்து பங்கேற்கலாம். கங்கை முழுவதையும் தூய்மைப் படுத்துவதும் அதை மாசு படுத்துவதைத் தவிர்ப்பதும் நம்மைச் சார்ந்ததாகும்.'' என்று குறிப்பிட்டார். இந்தத் திட்டம் உத்திரப்பிரதேசம், பீஹார், மேற்கு வங்காளம் ஆகிய மூன்று மாநிலங்களில் செயல்படும். பல்வகையான செயல்வரைச் சட்டங்கள் இதில் உள்ளடங்கியுள்ளன. பெரும்பாலான நகரங்களில், கழிவு நீரை வெளியேற்றும் அமைப்பைப் புதுப்பிக்கவும், விரிவாக்கவும் செயல் வரைச் சட்டங்கள் நிறைவேற்றப்பட்டுள்ளன. கங்கையில் எங்கு அசுத்த நீர் வந்து சேருகிறதோ, அவ்விடத்தில் சேராமல் வேறுவழியில் அது திருப்பிவிடப்படுகிறது. கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு நிலையங்கள் நடைமுறை அறிவடிப்படையான தொழில் நுட்பங்களைக் கொண்டு, கான்பூர், வாரணவாசி, அலகாபாத் ஆகிய இடங்களில் நிறுவப்பட்டுள்ளன. அந்தத் தொழில் நுட்பம், கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு நிலையங்களிலிருந்து வெளியேறும் கழிவுநீர் வாயுவிலிருந்து ஆற்றலைப் பெறவும் உதவுகிறது. அத்துடன் பல நகரங்களில் உலர் கழிப்பிடங்களை நவீனமாக மாற்றியமைக்கவும், சுலாப்சவ் சலயாக்கள், மின் மயானத்தை அமைக்கவும் நதிமுகத்தை மேம்படுத்தவும் திட்டங்கள் வகுக்கப்பட்டுள்ளன.

கொள்கை மற்றும் எல்லாவற்றையும் உள்ளடக்கிய திட்டங்களும் பிரதம மந்திரியின் தலைமையின்கீழ் தீர்மானிக்கப்படுகின்றன. சுற்றுச் சூழல் மற்றும் காடுகள் துறையினுள் இயங்கும் கங்கை மைய அதிகாரக் குழுவின்

வழிகாட்டலுக்கு இணங்க, பல்வேறு திட்டங்களும் அவற்றின் செயல்பாடுகளும் சரியாக உள்ளனவா என்பதைக் கண்காணிக்கின்றது. மூன்று மாநிலங்களிலும் ஒவ்வொரு மாநிலத்திற்கும் தனியானதொரு கணுத்துறை திட்டங்களை ஒருங்கிணைந்து தயாரிக்கவும் அவற்றை நிறைவேற்றவுமான பொறுப்பை ஏற்றுள்ளது. திட்டங்கள் மிகுதியாக இருப்பதாலும் அவற்றின் பணிகளை விரைந்து நிறைவேற்ற வேண்டியிருப்பதாலும் தற்போதுள்ள பல முகமை நிறுவனங்கள் முடுக்கிவிடப்பட்டுள்ளன. அவை வருமாறு:

உத்தரப் பிரதேசத்திலிள்ள ஜல் நிகாம்

பீகாரிலுள்ள நீர் மற்றும் கழிவுநீர் வாரியம்

மேற்கு வங்காளத்திலுள்ள கல்கத்தா தலைநகர் வளர்ச்சி ஆட்சிக்குழு

நகராண்மைக் கழகங்களில் பெரும்பாலான பணிகள் நடந்துள்ளபடியால், அவையும் சேர்த்துக் கொள்ளப் பட்டுள்ளன. அனுமதி அளிக்கப்பட்ட திட்டங்கள் அனைத்திலும் பணிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளன. அவற்றுள் மூன்றில் ஒரு பங்கில் பணி நடந்தேறிவிட்டது. கழிவு நீரை இடைமறித்து வேறுவழியில் திருப்பி விடுதல், குறைந்த செலவில் சுகாதார வசதி செய்து கொடுத்தல், பிணத்தை எரிக்கும் மின் மயானங்களை உருவாக்குவதல் போன்றவை 1990க்குள் முடிவடையலாம் என எதிர்பார்க்கப்பட்டது.

நீரின் தூய்மை பொதுவாக உயிர்வளியை அடிப் படையாகக் கொண்டு அளவிடப்படுகிறது. அதாவது, உயிர்வளி நீரில் எவ்வளவு கரைந்துள்ளதோ அது உயிர் வளியின் தரமாகும். இதை ஆங்கிலத்தில் D.O. என்பர். நீரில் உயிர்வளி அதிகமாகக் கரைந்திருந்தால் நீரின் தரம்

உயர்வாக இருக்கும். இருப்பினும், பல்வேறு பயன்களுக்கு ஏற்ப உயிர் வளியின் தரம் வேறுபட்டுக் காணப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, பெருமளவில் குளியலுக்குப் பயன்படும் நீரில் உயிர்வளி ஒரு லிட்டருக்கு 5 மில்லி கிராம் என்னும் அளவில் கரைந்திருக்க வேண்டும். நீரில் கரைந்துள்ள உயிர்வளி என்பது ஒரு வகையாகும். இரண்டாவது வகை உயிர் வேதியியல் உயிர்வளியின் தேவை. ஆங்கிலத்தில் இதைச் சுருக்கமாக B.O.D. என்பர். இது நீரில் கரிமப் பொருள் எவ்வளவு கலந்துள்ளது என்பதை அளவிட உதவு கிறது. B. O. D குறைவாக இருந்தால் நீரின் தரம் உயர்ந்த தாகும். நீரின் தூய்மைக் கேட்டை நிர்ணயிக்கும் மற்றொரு முறை நீரிலுள்ள நுண்ணுயிரிகளை எண்ணுதலாகும். இந்த எண்ணிக்கை குறைவாக இருந்தால், நீரின் தரம் உயர்ந்த தாகும். குடிநீரில் பொதுவாக, 100 மில்லி லிட்டர் நீரில் 5000 எண்ணிக்கைக்கு மிகாமல் அது இருக்கலாம். மேலே கூறப்பட்ட மூன்று முழுமைத் தொகுதிகளின் அளவுகளைக் கவனத்தில் எடுத்துக் கொண்டு ஒரு பல் கூட்டுத் தொகுதியான நீரின் தர அளவுக் குறியீடு ஒன்றை நாம் உருவாக்க முடியும். கங்கை ஆற்று நீரின் தரத்தை அளவிட, பல பருவ நிலைகளில் ஆற்றின் பல இடங்களி லிருந்து நீரின் மாதிரியைச் சேகரித்து அளவிடவேண்டும். கங்கை நடவடிக்கைத் திட்டத்தின் கீழ், கங்கை ஆறு பாயும் 27 இடங்களில் கங்கை நீரின் தரம் கூர்ந்தறியப் பட்டது அதோடுகூட, தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட சில நகர்ப் பகுதிகளில் இது மிகத் தீவிரமாக மேற்கொள்ளப்பட்டது.

1989இல் நடைபெற்ற கும்பமேளா விழாவின் போது உத்திரப் பிரதேச மாசுக் கட்டுப்பாட்டு வாரியம், நீரின் தரத்தைக் கூர்ந்து அறிதலின் பொருட்டு, தேர்ந்தெடுத்த

சில குறிப்பிட்ட முனைகளில் தீவிரமாகக் கூர்ந்தறிதலை நடத்தியது. மூன்று மாதங்களில் வெப்பநிலை, (pH) கடத்து திறன். DO, BOD, சல்லடை வடிவக் கோலி நுண்ணுயிர் எண்ணிக்கை ஆகியவற்றின் நுண்பகுப்பாய்வு நடத்தப்பட்டது. அவற்றின் அறிக்கைகள் கங்கை நட வடிக்கைத் திட்டத்தின் கீழ் வகுத்த திட்டங்கள் எல்லாம் வெற்றிகரமாக நடந்துள்ளதைக் காட்டுகின்றன. மொத்தத்தில், கும்பமேளா விழாவின் போது ஆற்று நீரின் தரம் குறிப்பிடத் தக்க அளவில் மேன்மையடைந்துள்ளதை அவை காட்டுகின்றன. இதில் பொதுமக்கள் ஈடுபடு வதற்காக அச்சிட்ட அறிக்கைகளும் மின்னணுவியல் சாதன வாயிலான செய்திகளும் மக்களுக்கு வழங்கப்பட்டு, அவர் களிடையில் ஒரு விழிப்புணர்வு இயக்கம் கொண்டுவரப் பட்டது. யாத்திரிகர்கள் விழிப்புணர்வு பெறும் பொருட்டு சுற்றுச் சூழலை மையமாகக் கொண்டு பலவகையான பண் பாட்டுக் கலை நிகழ்ச்சிகள் நடத்தப்பட்டன. அந் நிகழ்ச்சிகள் நாட்டுப்புறச் சூழலுக்கேற்பத் தயாரிக்கப் பட்டன. இவை வட மண்டலப் பண்பாட்டு மையம் மூலம் ஏற்பாடு செய்யப்பட்டன.

இந்த நடவடிக்கைத் திட்டத்தை நிறைவேற்றுவதற்குப் பயன்படுத்தப்பட்ட தொழில் நுட்பம் முக்கியமாக இந்தியத் தொழில் நுட்பமேயாகும் என்பது குறிப்பிடத் தக்கதாகும் எனினும், கழிவுநீர் வாயுவைக் கொண்டு மின் உற்பத்தி செய்வதற்கும், கழிவுப் பொருள்களைச் சுத்திகரித்து அதன் மூலம் நல்ல மூலப்பொருள்களைத் திரும்பப் பெறுவதற்கும், ஆற்று நீரின் தரமான மாதிரிப் பொருள்களைப் பெறுவதற்கும் மட்டும் வெளிநாட்டு வல்லுநர்களின் சிறப்புத் திறமை இந்தியர்களின் அறிவுக்குத் துணையாகப் பயன் படுத்தப்படுகிறது. கங்கைக் கரை ஓரமாக அமைந்துள்ள

கார்வால் பல்கலைக் கழகம் தொடங்கி, ஜாதவ்பூர், பல்கலைக் கழகம் முடிய உள்ள 16 பல்கலைக் கழகங்கள், ஆற்றின் பல்வேறு முனைகளில், இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல் பண்புகளைப் பற்றி விரிவான மதிப்பீட்டை மேற்கொள்ளுமாறு பணிக்கப்பட்டுள்ளன. அத்துடன், ஐ.ஐ.டி. கள், இதர அறிவியல் அமைப்புகள் ஆகியனவும் ஒன்று திரட்டப்பட்டுள்ளன. CSIR நிறுவனத்தின் கீழ் இயங்கி வரும் நாகபுரியிலுள்ள தேசியச் சுற்றுச் சூழல் பொறியியல் ஆய்வுக் கழகம் மற்றும் லக்னோவில் உள்ள தொழிலக நச்சுவியல் ஆய்வுமையம் போன்றவற்றின் சோதனைக் கூடங்கள், பதப்படுத்தும் தொழில் நுட்பங்கள் கூர்ந்து அறிதல் ஆகியவற்றின் பல்வேறு நிலைகளுக்கு உதவிபுரிகின்றன. இந்திய வேளாண் ஆய்வுக் கழகத்தின் கீழ் இயங்கும் ஆய்வுக் கழகங்கள் கூடக் கங்கை நடவடிக்கைத் திட்டத்திற்கு உதவிபுரிகின்றன. உயர்நிலைப் பள்ளிகள் கங்கைத் திட்டத்தோடு பணிபுரிய, சிறப்புத் திட்டம் ஒன்று அவற்றின் உதவிக்காக உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் நோக்கம், நீரின் தரத்தை எளிய கூர்ந்தறி சோதனைகளின் மூலம் அவற்றிற்கென வழங்கப்படும் கருவி கலத் தொகுதிகள். கையேடுகள் ஆகியவற்றைக் கொண்டு அறிதலுக்கு வழி வகுப்பதாகும். இந்த மாபெரும் திட்டத்தில் நூற்றுக்கணக் கான பள்ளிகளும், ஆயிரக்கணக்கான இளைஞர்களும் தீவிரமான பங்கேற்றுள்ளனர்.

இயல் 3

வேளாண்மைக் கல்வியும் ஆய்வும்

வேளாண்மைத்துறையில் இந்தியாவின் செயல் நிறைவேற்றம் பாராட்டும் படியாக நன்முறையில் உள்ளது. ஆய்வு, அரசின் ஆதரவு சார்ந்த நடவடிக்கை

கள், பண்ணைத் தொழில், சமுதாயத்தின் ஆர்வம் ஆகிய அனைவருடைய ஒன்றுபட்ட முயற்சிகள் மூலம் என்ன சாதிக்கமுடியும் என்பதைக் குறிப்பிடத்தக்க வெற்றியாக இது மெய்ப்பித்துள்ளது. 1987-88இல் ஏற்பட்ட வறட்சியினால் பாதிப்பு ஏற்பட்டபோதிலும், எண்பதுகளில் வேளாண்மையின் முழு உற்பத்தி 35 சதவிகிதம் உயர்ந்து உள்ளது. இதில், உணவுத் தானியங்களின் உற்பத்தி 1980–81இல் 130 மில்லியன் டன்களாக இருந்தது. 1989-90இல் 175 மில்லியன் டன்களுக்கு உயர்ந்துள்ளது. பல்வகைப் பயிரின உயர் விளைச்சல் திட்டங்கள், சிறப்பான உணவுத் தானிய உற்பத்தித் திட்டம், எண்ணெய் வித்துகள் மேம்பாட்டுத் திட்டம் போன்ற முயற்சிகளை மேற்கொள்வதன் மூலம், அறுபதுகளில் கண்ட பசுமைப் புரட்சியை மீண்டும் கொணர்வதற்கான முயற்சியாகும் இது என்று உணரலாம். வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகங்கள் மற்றும் இதர கழகங்கள் ஆகியவற்றின் ஆய்வு முயற்சிகளினால் இந்தத் திட்டங்களெல்லாம் பயனடைந்துள்ளன என்பதில் ஐயமில்லை. எனினும், ஆய்வு முயற்சிகளுக்கும் வேளாண்மை நிலைமாற்றத்தின் தேவைகளுக்கும் இடையே பெரிய இடைவெளி இன்னும் இருக்கத்தான் செய்கிறது. இதன் தொடர்பாக, வேளாண் கல்வி மற்றும் ஆய்வின் உச்சக்குழு தன்னுடைய மையக் குழுக்கள், வேளாண் பல்கலைக்கழகங்கள் ஆகியவற்றின்மூலம் பெரும் பங்கை ஏற்க வேண்டியிருக்கிறது.

இந்திய வேளாண் ஆய்வுக் கழகம்

இந்திய வேளாண் ஆய்வுக்கழகம் (ICAR) ஒரு உச்சக் குழுவாகும். இதனிடம், வேளாண்மை மற்றும் அதன் தொடர்பான துறைகளின் ஒருங்கிணைப்பு, ஆய்வையும்

கல்வியையும் மேம்படுத்தல், விரிவாக்கக் கல்விச் செயற் பாடுகள் ஆகிய பணிகள் ஒப்படைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்தக் குழு மைய நிறுவனங்கள், மாநில வேளாண் பல்கலைக் கழகங்கள் மற்றும் இதர கழகங்கள் ஆகியவற்றின் பணிச் சட்டத்திற்குள் இயங்குகிறது. எண்ணிக்கை அறுபத்து ஆறினைக் (66) கொண்ட அனைத்திந்திய ஒருங்கிணைந்த ஆய்வுத் திட்டங்களின் பின்னணி இயக்க ஏற்பாட்டின் மூலம் பல்வேறு இடங்களுக்குரிய ஆய்வு முடிவுகளை சோதித்துப் பார்ப்பது இதன் பணியாகும்.

ஏழாவது ஐந்தாண்டுத் திட்டத்தில், வேளாண் கல்வி மற்றும் ஆய்வுத் துறையில் கீழ்க்காணும் முன்னுரிமைப் பகுதிகள் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டன.

i) அழிவு செய்யும் உயிரினங்கள், நோய்கள், காரம் மற்றும் அமில நிலங்கள், வறட்சிகள், வெள்ளங்கள் இவற்றை எதிர்த்துத் தாக்குப் பிடித்து விளையக் கூடிய புதிய வகைகளையும் பண்புக் கூறுகளையும் கொண்ட பயிரினங்களை உருவாக்கி, மூலவாய்ப்பு வளத்திற்கும் நடைமுறையிலுள்ள விளைச்சலுக்கும் இடையில் உள்ள இடைவெளியைக் குறைத்தல்

ii) தாழ்வான நிலப்பகுதிகளிலும் மேட்டுப்பாங்கான நிலப்பகுதிகளிலும் நெல் விளைச்சலைப் பெருக்கு வதற்கும், உற்பத்திப் பெருக்கத்திற்கும் விவசாயிகள் ஏற்றுக்கொள்ளத் தக்க வகையில் தொழில் நுட்பத்தை உருவாக்குதல்

iii) நிகழக்கூடிய அபாயங்களைக் கருத்தில் கொண்டு, சிறப்பாக மழைவளம் நிரம்பிய மாநிலங்களிலுள்ள ஒவ்வொரு வட்டத்திற்கும் அல்லது பலவட்டங்கள்

கொண்ட தொகுதிக்கும் பொருத்தமான வறட்சி நிலத் தொழில் நுட்பத்தை உருவாக்குதல்

iv) தானிய வகைகளிலும் எண்ணெய் வித்துகளிலும் பல வகையான புதிய உத்திகளை உருவாக்குதல்

v) பயிர்கள், விலங்குகள், மீன்கள் ஆகியவற்றின் மரபணுக் கூறுகள் தாங்கியின் வளத்தைப் பாது காத்தும் திட்டுமிட்டுப் பயன்படுத்தியும் மரபுவழி பண்பியல் சார்ந்த அடிப்படையை மேம்படுத்தி விரிவாக்குதல்

vi) சமுதாயத்தில் நலிந்த பிரிவினருக்கு முதன்மை யளித்து மனித வளத்தை மேம்படுத்துதல்

vii) உயிரியல் தொழில் நுட்பத்தைக் குறித்த செயற் பாடுகளை வலுப்பெறச் செய்தல்

viii) வேளாண் வானிலை இயலில் பரந்த அளவில் ஆய்வு மேற்கொள்ளுதல்

இந்திய வேளாண் ஆய்வுக் கழகம், வேளாண் கல்வித் திட்டத்தின் கீழ் மூன்று பெரிய நிலைகளை உள்ளடக்கிப் பல திட்டங்களைச் செயற்படுத்தியது. அவையாவன

i) நிறுவனங்களின் வளர்ச்சி

ii) வேளாண் கல்வி மற்றும் ஆய்வு ஆகியவற்றின் தரமேம்பாடு

iii) மனித வள மேம்பாடு

அனுபவத்தின் அடிப்படையில் திட்டங்கள் அவ்வப்போது மாற்றி அமைக்கப்படுகின்றன. மேல்பட்டப் படிப்புக்கும் ஆய்வுக்கும் புதிய முற்போக்கான மையங்கள் அடிக்கடி

நிறுவுப்பட்டு, மேலும்மேலும் அதிகமான துறைகள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

வேளாண் பல்கலைக் கழகங்கள்

இந்திய வேளாண்மை வளர்ச்சிக்கு முக்கியமான காரணக் கூறுகளில் ஒன்று ஆய்வு, கல்வி, விரிவாக்க அமைப்பு ஆகியவை அனைத்தையும் ஒருங்கிணைத்துச் செயலாற்றியதாகும். இந்தப் பணியில் இந்திய வேளாண் ஆய்வுக் கழகமும், வேளாண் பல்கலைக் கழகங்களும் முக்கிய பங்கை ஏற்றுள்ளன. இந்திய வேளாண் ஆய்வுக் கழகம், வேளாண்மைப் பல்கலைக்கழகங்கள் ஆகிய இரண்டினுடைய விரிவான குறிக்கோள்கள் தாம் அவற்றிடையே ஒரு வலுவான பிணைப்பை உருவாக்கியுள்ளன. இந்திய வேளாண் ஆய்வுக் கழகம் ஆய்வுப் பணியை ஒருங்கிணைக்கிறது. அத்துடன் மாநில வேளாண் பல்கலைக் கழகங்கள் தம்முடைய சொந்தப் பொறுப்பிலுள்ள கழகங்கள் மூலம் நாட்டில் வேளாண் கல்வியின் வளர்ச்சியையும் ஒருங்கிணைப்பையும் கவனித்துக் கொள்ளுகின்றன. வேளாண் பல்கலைக் கழகங்களை நிறுவுவதற்கான ஒரு மாதிரிச் சட்டம் 1981 இல் திருத்தியமைக்கப்பட்டது; அம்மாதிரிச் சட்டத்தின் அடிப்படையில் வேளாண் பல்கலைக் கழகம் ஒன்றின் தலைமையான குறிக்கோள்கள் இவை இவை என வகுக்கப் படுகின்றன. அவையாவன:

i) படிப்புகளின் பல்வேறு பிரிவுகளில், குறிப்பாக வேளாண்மை, தோட்டக்கலை, கால்நடை மற்றும் விலங்கினம் போன்ற அறிவியல் துறைகள், மீன் வளத்துறை, கானியல் துறை ஆகிய துறைகளில் கல்வியைப் போதிப்பதற்கும் மற்றும் கல்வி கற்கும்

பிரிவுகளுக்கும் உதவிச் சம்பளத்திற்கு ஏற்பாடு செய்தல்

ii) குறிப்பாக, வேளாண்மையிலும் அதனோடு தொடர்புடைய இதர அறிவியல்களிலும் கல்வி கற்பதையும் ஆய்வு செய்வதையும் மேலும் மிகுதியாக்குதல் மேம்படுத்துதல்

iii) குறிப்பாக, மாநிலத்தில் உள்ள கிராமப்புற மக்களுக்கு அத்தகைய வேளாண் பணிகளை விரிவாக்கம் செய்ய முயற்சிகளை மேற்கொள்ளுதல்

iv) இவை போன்ற முக்கியமான குறிக்கோள்களைப் பல்கலைக் கழகம் அவ்வப்போது தீர்மானிக்கும்

எனவே, வேளாண் பல்கலைக் கழகங்களில் கற்பித்தல் ஆய்வு, விரிவாக்கப் பணிகள் ஆகியவை ஒன்றுக்கொன்று துணையாக இருப்பதால், அவை வலுப்பெறுகின்றன. நமது நாட்டில் 26 வேளாண் பல்கலைக் கழகங்கள் உள்ளன. அவற்றுள் 16 பல்கலைக் கழகங்கள் பல்வகை வளாகங்களைக் கொண்டுள்ளன. பீஹார், இமாச்சலப் பிரதேசம், கர்நாடகம், மத்தியப் பிரதேசம், உத்திரப்பிரதேசம் ஆகிய ஒவ்வொன்றிலும் ஒன்றுக்கும் மேலான வேளாண் பல்கலைக் கழகங்கள் உள்ளன. வேளாண் பல்கலைக் கழகங்கள் பல தரமான கல்வி, ஆய்வு, விரிவாக்கப்பணி ஆகியவற்றிற்குத் தேவையான பயிற்சி பெற்ற மனித வளத்தையும், நிதியையும் உள்ளமைப்பாகக் கொண்டு, வலுவான நிலையில் திகழ்கின்றன. படிப்புத் துறை வகைகள் 55 இல் பல்வகையான தனித்துறைப் பயிற்சிப் புலங்களுக்காக மேல்படிப்புத் திட்டங்கள் உள்ளன. இருந்த போதிலும், வேளாண் கானியல், வேளாண் தொழிலகங்கள், வேளாண் வணிக

ஆற்றல் மேலாண்மை மற்றும் உயிரியல் தொழில் நுட்பம் போன்றவற்றின் சில பகுதிகள் விரிவாக்கப்பட வேண்டி உள்ளன.

இந்த நூற்றாண்டின் இறுதிக்குள், 230 மில்லியன் டன் உணவுத் தானிய இலக்கை நிறைவேற்றவும், புதுவகைப் பயிர்களையும் வேளாண் தொழில்களையும் அறிமுகப்படுத்தி, வேளாண்மையில் ஈடுபட்டுள்ள மக்களின் வருவாயை உயர்த்தவும், ஆய்வு முதன்மையில் மாற்றம் தேவைப் படுகிறது. புன்செய்ப்பயிர் வேளாண்மையிலும், குறிப்பாக ஆற்றுப் பள்ளத்தாக்கு மேலாண்மையிலும், மாற்றுப் பயிரிடுதல் முறைகளிலும் ஆய்வை மேற்கொள்ள முன் எப்போதும் இல்லாத முதன்மை இப்போது வேண்டப் படுகிறது. பயிரிடப்பட்ட நிலங்களில் 40 சதவிகிதம் மட்டுமே தற்போது நீர்ப் பாசனத்தின் கீழ் வருகின்றது. மொத்த நிலங்களில் 50 சதவிகித நிலங்களில் பயிரிடப்பட்டுள்ள போதிலும். உற்பத்தியானது மிகவும் குறைவாகவே உள்ளது. அதாவது, ஒரு நாளைக்கு ஒருவருக்கு 460 கிராம் உணவுத் தானியமே உற்பத்தியாகின்றது. இருந்த போதிலும் தேசிய மொத்த உற்பத்தியில் 40 சதவிகிதத்தை வேளாண்மையே தருகிறது. மக்கள் தொகுதியில் 70 சதவிகிதத்திற்கும் மேலானவர்கள் வேளாண்மையை நேரிடையாகவோ மறைமுகமாகவோ சார்ந்திருக்கிறார்கள்

பல்கலைக் கழகங்களிலுள்ள பயிர் அறிவியல் துறை களின் சோதனைக் கூடங்களிலிருந்து நிலங்களுக்குத் தொழில் நுட்பத்தைக் கொண்டு செல்வது மிக முக்கியமான ஒன்றாகக் கொள்ளப்பட வேண்டும் என்று வல்லுநர்கள் கருதுகிறார்கள். அது கீழ்க்காணும் குறிப்புரைகளைச் சிறப்பாகக் கொண்டிருத்தல் வேண்டும்:

i) நில வளத்திற்கு நுண்ணுயிரிகளின் பங்கை மேம் படுத்தல். அதாவது பயறு வகைகளில் போன்று பயிர்களிலும் சத்துப் பொருள்களை நிலைநிறுத்தும் முடிச்சு நுண்மங்களைக் கொண்டுள்ள மைக் ரோப்ஸ், மைகோரிஸ்ஸா ஆகியவற்றைக் கொண்டு நிலவளத்தை மேம்படுத்தல். மைக்கோரிஸ்ஸா குப்பை கூளங்களை மக்கச் செய்து மண்ணுக்கு அவற்றை உரமாக்குகின்றது. இதுவே பசுந்தாள் உரம் எனப்படுகின்றது

ii) பயிரின தொற்று நோய்களை உயிரிகள்மூலம் கட்டுப்படுத்துதல்

iii) முழுவதும் வறண்ட ஓரளவுக்கு வறண்ட மற்றும் தரிசு நிலங்களில் காடுகள் வளர்ப்பதில் மைக் கார்ரைஸ்ஸா நுண்மங்களின் பங்களிப்பு

iv) உணவு தயாரிப்புத் தொழிலில் நொதித்தலைச் செய்யும் நுண்மங்களை மற்றும் காய்கறிக் கழிவு களிலிருந்து புரதங்களைத் தயாரிக்க உதவும் நுண்மங்கள் போன்றவை

பால் பண்ணை

இந்தியாவில் 1970இல் பால்வளத்திற்காக, செயல்முறை வளம் பரப்புத் திட்டம் என்னும் மிகப்பெரிய மேம்பாட்டுத் திட்டத்தைத் தொடங்கியதில் இருந்து, தொடர்ந்து கிடைத்து வருகின்ற பயன்களை நினைவு கூர்வது பயனுடையதாகும். இந்தத் திட்டத்தினால் கிராமப்புறப் பால் உற்பத்திக் கூட்டுறவு நிலையங்கள், நகர்ப்புற விற்பனைக் கூடங்களோடு நேரடித் தொடர்பு கொண்டு

உற்பத்தியான பாலை விற்க முடிகிறது. இதன் நோக்கம், பால் மற்றும் பால் பொருள்களை வாங்குவோர் செலவிடும் பணத்தின் பெருமளவு பங்கு, கிராமப் புறத்தில் பால் உற்பத்தி செய்வோருக்கே திரும்பக் கிடைக்க வேண்டும் என்பதாகும். அதன்பின், மேற்கூறிய திட்டத்திற்கு உலக வங்கி பணத்தைக் கடனாக வழங்கியது; பயனுள்ள பொருள்களைக் கொடையாகவும் வழங்கியது. அத்துடன் ஐரோப்பியப் பொருளாதாரக் குழுமமும் கடன் தவணைப் பொறுப்பில் பணத்தையும் பயனுள்ள பொருள்களையும் வழங்கியது. அந்தத் திட்டம் மூன்று நிலைகளைக் கடந்துள்ளது. முதலாவது வளம் பரப்புத் திட்டம், உள்நாட்டு மூலதனத்தைத் திரட்டும் முறையில் மனநிறைவு கொள்ளுமளவுக்கு வெற்றி பெறவில்லை. ஆனால் இரண்டாவது, மூன்றாவது வளம்பரப்புத் திட்டங்கள் உள்நாட்டில் நிதி திரட்டு வகைமுறை வாய்ப்புகளால் நிதியைத் திரட்டின. அதைப் போன்றே நான்காவது வளம் பரப்புத் திட்டம் முழுக்க முழுக்க உள்நாட்டில் நிதி திரட்டு வகைமுறை வாய்ப்புகளாலேயே நிதி உதவியைப் பெற இயலும்.

விவசாயிக்குத் தன்னுடைய விளைபொருள்களை நேர்மையான வியாபாரிகள் வாங்கவும், அவற்றிற்கு ஆதாயமான விலையும் கிடைக்கப்பெற்றால், அவன் எப்பொழுதும் தன் உற்பத்தியைப் பெருக்கிக் கொண்டே இருப்பான் என்னும் கொள்கை அடிப்படையில் இந்தத் திட்டம் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. வளம்பரப்புத் திட்டத்தினுடைய அணுகுமுறையின் தனித்தன்மை யாதெனில், கொடையாக வழங்கப்படும் பொருள்களைக் கூட்டுறவுத்

துறையின் கீழ் இயங்கும் பால் பண்ணைகளுக்கு விற்றுப் பாலை வழங்கும் திறனுக்கும் இடையே ஏற்படும் பற்றாக்குறையைச் சரிசெய்தல் ஆகும்.

வளம் பரப்புத் திட்டத்தினால் பால் உற்பத்தி 1980-81 இல் 361 இலட்சம் டன்களாக இருந்தது. இது 1988-89 இல் 487 இலட்சம் டன்களாக உயர்ந்துள்ளது. முன்பு ஒரு நாளைக்கு ஒருவருக்குத் தேவையாயிருந்த 127 கிராம் அளவிலான பால் மேற்கூறிய அதே காலப் பகுதியில் 168 கிராம் அளவிற்கு உயர்ந்துள்ளது. வேலைவாய்ப்பு கூட முற்றிலும் குறிப்பிடத் தக்க அளவில் உயர்ந்துள்ளது. விவசாய உறுப்பினர்களின் எண்ணிக்கை 1980-81 இல் 17 இலட்சமாக இருந்தது; இது 1988-89இல் உயர்ந்துவிட்டது. அதே காலப் பகுதியில் பாலின் விற்பனை இரண்டரை மடங்கிற்கு உயர்ந்துள்ளது. தேசத்தின் ஆறு இலட்சம் கிராமங்களில், 10 சதவிகிதம் ஏற்கெனவே இந்தத் திட்டத்திற்குள் வந்துவிட்டது. அதேபோன்று 1300 இலட்சம் குடும்பங்களில், 5 சதவிகிதம் இந்தத் திட்டத்திற்குள் அடங்குகிறது. உறுப்பினர்களில் 72 சதவிகித மக்கள் நில மற்றவர்கள், சொற்ப மற்றும் சிறு விவசாயிகள், முக்கால் பங்கு பின் தங்கிய வகுப்பினர்கள் என்னும் நிலையிலுள்ள வர்கள் ஆவர்.

வளம் பரப்புத் திட்டம் பால் உற்பத்தியிலும் விற்பனை யிலும் ஒரு தாக்கத்தை ஏற்படுத்தி இருந்தபோதிலும், தேசம் முழுவதிலும் இந்தத் திட்டம் ஒரு சீரான முன்னேற் றத்தை அடையவில்லை. பால்பண்ணைக் கூட்டுறவுச் சங்கங்களை நிறுவுவதிலும், விவசாயிகளை உறுப்பினர் களாக்ச் சேர்ப்பதிலும் தினசரி சராசரி பால் உற்பத்தியைச் சேகரிப்பதிலும் சேகரித்ததை விற்பனை செய்வதிலும் நல்ல

முறையில் செயலாற்றும் வரிசைப் படியிலுள்ள மாநிலங்களாவன: குஜராத், மஹாராஷ்டிரம், கர்நாடகம், தமிழ்நாடு, ஆந்திரப் பிரதேசம், பஞ்சாப், இராஜஸ்தான். உத்திரப்பிரதேசம் ஆகியன.

ஆனால், இதர மாநிலங்கள் பல, குறிப்பாகக் கிழக்கு மண்டலத்திலுள்ளவை, அம்மாநிலங்களில் பால்பண்ணைகளுக்குத் தேவையான மூலவள வாய்ப்புகள் இருந்த போதிலும், முன்னேறுவதில் மெதுவாகத்தான் செயல்படுகின்றன.

மொத்தத்தில் தேசமானது பால் உற்பத்தியிலும் பாலைச் சேகரிப்பதிலும் தற்போது கணிசமான அளவில் முன்னேறி வருகிறது. ஒரு நாளைக்கு 120 இலட்சம் லிட்டர் என்னும் முறையில் 1990 ஆம் ஆண்டில் உச்ச அளவில் உற்பத்தியாகும் மாதங்களான ஜனவரி, பிப்ரவரியின் போது, பால் சேகரிக்கப்படுகின்றது. தற்போது பால் பண்ணைக் கூட்டுறவுச் சங்கங்கள் 150 நகரங்களில் பால் விற்பனை செய்கின்றன. இந்தியா போன்றதொரு நாட்டுக்குச் செயல்முனைப்பான உழைப்புத் திறன் மிகவும் பொருத்தமானதாகும். கூட்டுறவுப் பால் பண்ணை அமைப்பு வேளாண்மைக்கும் தொழிலகங்களுக்கும் இடையேயும் நாட்டுப்புறத்திற்கும் நகர்ப்புறத்திற்கும் இடையேயுமான வளர்ச்சியில் நல்லதொரு சமநிலையை எட்டுவதில் உதவியுள்ளது. அது, ஜனநாயக அமைப்பில் மற்றொன்றனோடு சேர்ந்து செயல்படும் முறையைக் கிராமப்புற அளவில் ஏற்படுத்தியுள்ளது. அதன்மூலம், கிராமப்புற வாழ்க்கை மேம்பாட்டிற்கு ஒரு தலைமை உருவாகிக் கொண்டிருக்கிறது.

கானியல்

கானியல் பல நிலைப் படிப்புத் துறைகளைக் கொண்டுள்ளது. திறமையாகச் செயற்பாடுகளை நிறை வேற்ற அதற்கு நவீன மேலாண்மைத் தொழில்நுட்பக் கருவிகள் தேவைப்படுகின்றன. அதன்பொருட்டு 1981 இல் இந்தியக் கானியல் மேலாண்மைக் கழகம் நிறுவப்பட்டது. ஆய்வு, கல்விச் சாதனங்களை மேம்படுத்தல், வளர்ச்சித் திட்டங்களின் நிருவாகம், சமுதாயக் காடுகளுக்கும் பண்ணைக்காடுகளுக்குமான கலந்தாய்வு, நிருவாகத் தேவைகள் ஆகியவற்றில் அக்கழகம் தன்னை ஈடுபடுத்திக் கொள்ளும்.

உயிரியல் ஆய்வு, காட்டு விளைபொருள்கள் பற்றிய ஆய்வு, மண்டல ஆய்வு மையங்களையும் களப்பணிகளை உள்ளடக்கிய கானியல் ஆய்வு போன்ற முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டிருந்தாலும், கானியல் நிருவாகத்துக்கும் கானியல் கல்வி, கானியல் ஆய்வுக்கும் உள்ள தொடர்பு மிகவும் வலுவிழந்து காணப்படுகின்றது. டேராடூனிலுள்ள கானியல் ஆய்வுக் கழகம் தான், தேசத்தின் கானியல் ஆய்விற்கும் கல்விக்கும் ஒரு மாதிரி முகமையாக இதுவரை இருந்து வந்திருக்கிறது. ஆனால், I C A R பாணியில் இந்தியக் கானியல் ஆய்வு மற்றும் கல்விக்குழு என்னும் ஒரு புதிய நிறுவனம் தொடங்கப்பட்டுள்ளது.

காடுகள் வளர்ப்பினால் ஏற்பட்டுள்ள நன்மைகள் வேலை வாய்ப்பிற்கும், எரிபொருள், கால்நடைத் தீவனம் போன்றவற்றைப் பெறுவதற்கும் பயன்படுவதால் முக்கியத் துவம் பெற்றுள்ளது. மண்வளம், நீர்வளம் உள்ளிட்ட சூழ்நிலை மீட்டாக்கம், காடுகள் வளர்ப்பினால் ஏற்படும்

நெடுங்காலப் பலன் கொண்ட நன்மை ஆகும். மற்ற காரணிகள் நீங்கலாகத் திசு வளர்ப்புத் தொழில் நுட்பம் சமுதாயக் காடு வளர்ப்பை முடுக்கியுள்ளது. ஏழாவது ஐந்தாண்டுத் திட்டத்தில் விறகுப் பற்றாக்குறை உள்ள பகுதிகளுக்காக, இந்தத் திட்டத்தை மாநில மற்றும் மைய அரசுகள் மிக அக்கறையுடன் கொண்டு வந்தன. மக்கள் ஏற்றுக்கொள்ளும் வகையில் வாழுமிடம் சார்ந்தும் வெப்பப் பயன் தரத் தக்கதுமான உள்நாட்டு இனங்களை, இனங்கண்டு கொள்ளவும் பரப்பவும் தனிக் கவனம் செலுத்தப் பட்டுள்ளது. இதுவே, மக்களை இத்திட்டத்தில் பெருமளவில் பங்கேற்கும்படி தூண்டியுள்ளது.

ஆய்வு

வேளாண்மையில் பல்துறை சார்ந்த ஆய்வு நடவடிக்கைகள் இருந்தும், அவை பெரிதும் பயன் அளிக்கவில்லை எனக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. அதற்குக் காரணம், பயிர்உடல் இயங்கியல் வல்லுநர்களுக்கும், மரபியல் வல்லுநர்களுக்கும், உயிரியல் வேதிவல்லுநர்கள் மற்றும் மூலக்கூறு உயிரியல் வல்லுநர்கள் நீங்கலாக, மற்றவர்களுக்கும் இடையே சரியான ஒருங்கிணைப்பு இல்லாமையாகும். ஆனால்,மேற்கூறிய துறைகள் ஒவ்வொன்றும் தனித் தனியே குறிப்பிடத் தக்கபங்களிப்பைச் செய்துள்ளது என்பது உண்மையே. இதன் காரணமாக, கூட்டுறவு, ஒருங்கிணைப்பு, சரியான கட்டமைப்பு பற்றிய கேள்விகள் எழுகின்றன; இதற்கு இன்னொரு காரணமும் உண்டு. அதாவது, ICAR, வேளாண் பல்கலைக் கழகங்கள் ஆகிய இரண்டிற்கும் இடையே வலுவற்ற தொடர்பு இருப்பதாகும். இந்த வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகங்களிடம்தான் விரிவாக்கப் பணி, குறிப்பாகச் சோதனைக் கூடத்திலிருந்து

நிலத்திற்குத் தொழில் நுட்பத்தை மாற்றும் பணி ஒப்படைக்கப்பட்டுள்ளது.

ICAR, 1988 இல் வேளாண் பல்கலைக் கழகங்களுடைய கல்வித் திட்டங்களையும் ஆய்வுப் பொருத்தத்தையும் ஆராய்ந்து பார்க்க, ஒரு குழுவை நியமித்தது. ஆனால், 1990 இல் அந்தக் குழு கலைக்கப்பட்டது. வேளாண் பல்கலைக்கழகங்களின் ஆய்வுத் திட்டங்களைக் கூர்ந்தறியும் ஓர் அமைப்பு ஏற்கெனவே ICAR வசம் உள்ளது. கூடுதலாக, டாக்டர் ஜி.வி.கே. ராவ் அவர்களின் தலைமையின் கீழான பரிசீலனைக் குழு ஒன்று, வேளாண் பல்கலைக் கழகங்களுக்குப் பண உதவியை நீட்டிப்பது பற்றியும், ICAR, வேளாண் பல்கலைக் கழகங்கள் ஆகிய இரண்டிற்கும் இடையே நெருங்கிய தொடர்பு ஏற்படுவது பற்றியும், பல பரிந்துரைகளைச் செய்துள்ளது.

நீண்ட காலக் கொள்கையின் இரண்டு அம்சங்களை ஒட்டி, வேளாண்துறை ஆய்வு போதுமான அளவுக்கு வளரவில்லை என்றோ, போதிய பயன் அளிக்கக் கூடியவை அல்ல என்றோ கூறலாம். முதலாவதாக, உற்பத்தியின் மூலவளம் விதைக்கப்பட்ட பரப்பளவில் 70 சதவிகிதத்திலேயே இருக்கிறது. இரண்டாவதாக, சிறு பண்ணைகளில் பழம், காய்கறி போன்றவற்றை உற்பத்தி செய்வது பற்றியது. நீர் பாய்ச்சி விதைக்கப்பட்ட 141 மில்லியன் ஹெக்டேர் பரப்பளவு நிலங்களில் 42 மில்லியன் ஹெக்டேர் பரப்பளவில் தான், விளைச்சலில் பசுமைப் புரட்சி ஏற்பட்டுள்ளது, எனவே, கடற்கரை, ஆறு ஆகியவற்றிற்குப் பின்புறமுள்ள வறண்ட நிலங்களுக்கும், மழையை நம்பியுள்ள விளைச்சல் நிலங்களுக்கும் வளர்ச்சி உத்தியொன்று தேவையென

உரிமைக்குரல் எழுப்பப்படுகிறது. பிழைப்புக்கான அளவிலேயே பயிர் செய்யும் சிறிய மற்றும் சொற்ப விவசாயிகள், விளைச்சலை அந்த அளவிற்குமேல் உயரச் செய்ய வேண்டியது இன்றைய மிக முக்கியமான தேவை யாகும். ஆகவே, வேளாண் ஆய்வானது பெருமளவில் சிறு விவசாயிகளின் பிரச்சினைகளையும் பற்றியதாக இருக்க வேண்டும். அந்தப் பிரச்சினைகளாவன:

குறைந்த செலவில் வேளாண்மை
உச்ச உற்பத்தி
குறைவான இடு பொருள் செலவு
திறமையான நீர் மேலாண்மை
அறுவடைக்குப் பின் தொழில் நுட்பம்
எளிதான விற்பனை முறை.

கடந்த காலத்தில் நிலவளத்தையும் நீர் வளத்தையும் மிதமிஞ்சிய அளவில் பயன்படுத்தியதால், நிலத்தின் சாரமும் நீரின் இயற்கை வளமும் பாழாகி விட்டன. நிலத்தின் சாரம் நிலைத்திருக்க ஒரே வழியான கரிம உரங்கள், வேதி உரங்கள் உயிரியல் உரங்கள் ஆகியவற்றை ஒருங்கு சேர்த்துப் பயன் படுத்துவதுதான் நிலவள மேலாண்மைக்கு உகந்தது. நிலத்தடி நன்னீரைக் கொண்ட பகுதிகளில், நீர்மட்டம் கவலைக்கிடமான அளவில் தாழ்ந்து கொண்டே போகிறது. மாறாக, சற்று உவரான நீர் நிலங்களில், நீர்ப்பாசன வேளாண்மை செய்வதால் நிலத்தடி நீர்மட்டம் உயருகிறது அதன் உப்புத் தன்மையும் நீரின் தன்மையும் உயருகிறது. புழுதிப் பயிர் விளைச்சல் நிலங்களிலும் மழையை நம்பியுள்ள விளைச்சல் நிலங்களிலும் பாதுகாப்பான நீர்ப்பாசனத்திற்கு நீரையும், ஈரத்தையும் பாதுகாத்தலிலும், அவற்றைச் சேமித்தும் சுழற்சி முறையில் மீண்டும் மீண்டும் பயன்

படுத்தலிலும் முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். வேளாண்மை மூல வளங்களை மிகவும் திறனுடையதாகவும் விளைச்சலை வளமிக்குடையதாகவும் கொள்ளவல்ல மேலாண்மையை உறுதிப்படுத்தக் கொள்கை நடவடிக்கை கள் சில தேவைப்படுகின்றன.

பயிரின உயிர் தொழில் நுட்பவியல்

மரபணுக்களுக்கும் உயிர்களின் வளர்ச்சி முறைக்கும் உள்ள தொடர்புகளைப் பற்றிப் புதிய அறிவு விளக்கம் ஏற்பட்டுள்ளது. உயிரியல் நூல் தொடர்பற்றவர்களுக்கு உயிரியல் எல்லாம் மரபியல்களேயாகும். இந்தப் புதிய அறிவியல் துறையானது, புதுப்புதுப் பயிர்களை உருவாக்கு வதற்காக மட்டும் அன்று; பயிர் மேம்பாட்டிற்கு மரபியலை எப்படிப் பயன்படுத்துவது என்பதற்காகப் பல்வேறு திட்டங்களில் இது பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உயிரியல் தொழில் நுட்பவியலானது பொதுவாகக் கூறுவதானால், வேளாண்மையிலும் மருத்துவத்திலும் உள்ள பிரச்சினைகளுக்கு தீர்வு காண்பதற்கு உயிரியல் அறிவைப் பயன்படுத்துவதாகும். நீண்ட காலமாக, விவசாயிகள் உயர் விளைச்சலையும் நோய் தாக்காத பயிரினங்களையும் பெறுவதற்காகப் பயிர்களில் கலப்பினங்களை உருவாக்கியும் மேம்பாடடைந்த, தம்முள் வேறுபாடுகள் கொண்ட, பயிர் களைத் தேர்வு செய்தும் வந்துள்ளனர். ஆனால், தற்போது பயிர்த் தொழில் அறிவியல் விஞ்ஞானிகளிடம், பயிர்த் தொழில் பற்றிய அடிப்படைக் கூறுகளில் மிகக் கூடுதலான அறிவாற்றல்கள் இருப்பதால், அவர்கள் அத்துறையில் அளவில்லாத சாதனைகள் பலவற்றைச் செய்யக் கூடும். வேளாண் பயிர்களை மேம்படுத்துவதற்குப் பயிரின உயிரியல்

தொழில் நுட்பவியல் புதிய அணுகுமுறைகளை அளிக்கிறது. புதிய பயிரின வகைகளை உருவாக்குவதில் நீண்ட காலத்தை எடுத்துக்கொள்ளுவது போன்ற கடுமையான வரம்புகள் ஏற்கெனவே நடைமுறையில் இருந்து வந்த சிறப்பு மிக்க உத்திகளுக்கு இருந்தன; புதிய பயிரின உயிரியல் தொழில் நுட்பத்தில் அத்தகைய நீண்ட காலக் கெடு எதுவும் இல்லை.

பயிரின உயிரியல் தொழில் நுட்பவியலையும், மரபுப் பொறியியலையும், திசு வளர்ச்சியையும் மையமாகக் கொண்டு வேளாண் ஆய்வு முக்கியமானதொரு துறை யாக விரைந்து வளர்ந்து வருகிறது. மரபியல் பொறியியல், மரபணுக்களைக் கூட்டுக் கலவையாக்குதலையும் நீக்கு தலையும், தலைகீழ் நிலையாக்குதலையும் மாற்றி வைக்கப் பெறுதலையும் உள்ளடக்கியது ஆகும்; ஆனால், மிக முக்கிய மானது கலப்பின உருவாக்கமாகும். அதாவது, ஓர் உயிரின DNA துண்டை மற்றோர் உயிரின DNA என்பதனோடு ஒட்ட வைத்தலாகும். இது மறு ஒட்டு DNA எனப்படும். இந்தத் தொழில் நுணுக்க ஆய்வு, பிளாஸ்மைடுகள் கண்டு பிடிப்பு மற்றும் இதர வினையூக்கிகள் கண்டுபிடிப்பு ஆகிய வற்றிற்குப் பிறகு, மிக்க மதிப்பைப் பெற்றுள்ளது.

பயிரின உயிரணுவளர்ப்பும் மூலக்கூறு உயிரியலும் ஆகிய இவ்விரண்டு முக்கிய வளர்ச்சித் துறைகளும் சேர்ந்து எதிர்கால முன்னேற்றத்திற்கான வெற்றி வாய்ப்புகளைத் தருகின்றன. பயிரின உயிரணு வியக்கத் தக்க அளவிற்கு வளைந்து கொடுக்கும் தன்மையுடையதால், அது பெருக்கத் திற்கும் மறுவளர்ச்சிக்கும் தற்போது விலங்கின உயிரணுக் களில் நிகழக் கூடியதைக் காட்டிலும், மிக உயர்வான விகிதத்தில் இசைவு அளிக்கிறது.

இந்தத் துறையில் நீண்ட காலத்திற்கான திட்ட மிடுதலை ஆராய்ந்து, திறம்படச் செயலாற்ற வேண்டிய செயல்கள் உள்ளன. முதலாவதாக, அறிவியலில் முன்னேற்றம் அடையாமல், தொழில் நுட்பங்களில் மட்டும் முன்னேற்றம் பெறுவது இயலாத செயல் என்பதைப் புரிந்து கொள்ள வேண்டும். உயிரியல் தொழில் நுட்பவியலைப் பொறுத்த மட்டில், இன்றியமையாத அடிப்படையான மூலக்கூறு உயிரியலில் முன்னேற்றம் அடைய வேண்டியது முதன்மையாகும். மரபணுக்கள் முதலில் ஒன்று திரட்டப்பட வேண்டும்; அதற்கு, மரபணுக்களை DNA இன் அமைப்பு முறை பற்றிய அடிப்படை அறிவைக் கொண்டு தனித் தனியாகப் பிரிக்க வேண்டும்.

இன்றைய நடைமுறையில் கையாளுகிற பல்வேறு அணுகு முறைகளை மூன்று திட்டங்களாகத் தரம் பிரிக்க வேண்டும். அவையாவன:

> பயிரின் உற்பத்தியையும் தரத்தையும் திறமையாகச் செயல்படுத்துதல்
>
> இனப்பெருக்க உயிரியலும் மேம்பாடும்
>
> நோய் விளைவிக்கும் நுண்ணுயிரிகளுக்கு எதிர்ப் பாற்றல்.

இட அமைவு பற்றிய தனித்தனி விவரக் குறிப்பீடுகள் மிகவும் இன்றியமையாதவை. ஏனெனில், வெளிநாட்டு விளை பொருள்களையே என்றும் நாம் நம்பியிருக்கக் கூடாது. தொழில் நுட்பத்தை வெளிநாட்டிலிருந்து விலை கொடுத்துப் பெற வேண்டியதில்லை என்பதற்குக் காரணங்கள் பல உள்ளன. அத்தொழில் நுட்பத்தை நம் தேசத்திலேயே வளர்ச்சி பெறச் செய்ய வேண்டும்.

கடுகுச் செடிகளில் தாய்ச் செடிகளைக் காட்டிலும், அதிக விளைச்சலைத் தரக் கூடிய செடிகள் உருவாக்கப்பட்டு, அவை வயல்களில் பயிரிடப்பட்டுச் சோதனை செய்வதற்குத் தயார் நிலையில் உள்ளன. உருளைக் கிழங்கு விளைச்சலில் சிறுசிறு கிழங்குகளாக - அதாவது, நுண்கிழங்குகளாக உற்பத்தி செய்வதற்கான முறையும் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. பப்பாளி வகையில், பெண் மரங்களை அதிக அளவில் உற்பத்தி செய்வதற்கும் தொற்று நோய் தாக்காத, உயர் விளைச்சலைத் தரக்கூடிய, பல்வேறு வகையான எண்ணெய் வித்துகளையும், நெல், கோதுமை, பயறு வகைகளையும் உற்பத்தி செய்வதற்கும் முயற்சிகள் நடந்து கொண்டிருக் கின்றன. குறுகிய காலத்திற்குள் விவசாயிகளைச் சென்ற டையக் கூடிய தொழில் நுட்பங்களின் வளர்ச்சியில் வேளாண் அறிவியல் முனைந்து செயலாற்றிக் கொண்டிருக் கிறது. நீண்ட காலத்திற்கான பயனைப் பெறுவதற்கு அறிவு சார்ந்த அடிப்படை அமைப்பு ஒன்றை அமைத் திடவும், அது முனைந்துள்ளது.

திசு வளர்ப்பு, மூலக்கூறு உயிரியல் ஆகியவற்றின் தொழில் நுணுக்கங்கள் பயிர்களை வேறு வேறாகவும், பண்பு வகைப்படுத்தியும், உள்ளார்ந்த மரபியல் வேறுபாடுகளைப் பெருமளவில் பயன் கொள்ளவும் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. ஒவ்வொரு உயிரணுவிலிருந்தும் அல்லது மிகச் சிறிய செடிகளிலிருந்தும் ஒத்த மரபியல் கொண்ட தனிப்பட்ட செடிகளை அதிக எண்ணிக்கையில் மறுவளர்ச்சியுறச் செய்தல், நுண்பரப்புகை எனப்படும். இது வேளாண்மையில் பெருமளவில் துணிந்து செயலாற்றுவதற்கு, ஏற்கெனவே அடிப்படையாக அமைந்துள்ள ஒரு சிறந்த தொழில் நுணுக்க மாகும்.

தலைமையான பிரச்சினை யாதெனில், மூலக்கூறு உயிரியல் தொழில் நுணுக்கத்தைப் பரப்புதல் ஆகும். அது, தற்போது புரதப் பொறியியல் முதற்கொண்டு விலங்கின வாழ்க்கை முறை வரையிலான உயிரியல், அறிவியல் துறைகள் அனைத்திலும் பொதுவாகப் பயன் படுத்தப்படுகின்றது. ஆயினும், இதற்கு ஆகும் செலவினங்கள் மிக மிக அதிகமாக உள்ளன. ஏனென்றால், இதற்குரிய கருவிகள் மிக விலை உயர்ந்தவை. எனவே, நாட்டிலுள்ள குறைந்த எண்ணிக்கையில் உள்ள சோதனைக் கூடங்களிலும் நிறுவனங்களிலும் இவற்றைப் பயன் படுத்த முடிகின்றது.

வேளாண் ஆய்வானது இன்னும் முழுமை பெறாமல் வெகு தொலைவில் உள்ளது. எல்லோருக்கும் சென்றடையக் கூடிய நிலையை வேளாண் ஆய்வு எட்டினால் தான் விவசாய உற்பத்தியில் முடங்கிக் கிடக்கும் மூலவள வாய்ப்பை வெளிக்கொணர முடியும்.

பல்வேறு தட்ப வெப்ப நிலைகளுக்கும் சமுதாய, பொருளாதார நிலைகளுக்கும் ஏற்ற முறையில் மாற்றி அமைக்கத் தக்க ஆய்வினைக் கொண்டு, மெய்ப்பிக்கத் தக்க மூலவள வாய்ப்புக்கும் வயலின் உண்மையான விளைச் சலுக்கும் இடையேயான ஓர் இடைவெளியை, வேளாண் ஆய்வு நிரப்ப வேண்டும். ஏழாவது ஐந்தாண்டுத் திட்டம், பல்வேறு வேளாண் தட்ப வெப்ப நிலைகளுக்கு ஏற்றவாறு ஊடுபயிர் செய்வதையும், பல்வகைப் பயிர் செய்வதையும் திட்டங்களாக உருவாக்குவதற்கு முன்னுரிமை அளிக்கிறது. நைட்ரஜனுடைய உயிரியல் ஊன்றுகைக்கும் உரத்தைத் திறமையாகப் பயன்படுத்துவதற்கும், அதிகரிப்பதற்கும் ஊக்கமளிக்கப்பட்டுள்ளது. விரிவாக்கப்பணியை ஒழுங்கு

முறைப்படுத்தவும், வலுப்பெறச் செய்யவும் கூட நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளன. கல்வி, ஆய்வு, விரிவாக்கம் ஆகியவற்றிற்காக வேளாண் பல்கலைக் கழகங்கள் பெரும்பங்கேற்றுச் செயல்பட்டு வருகின்றன. அதன் மூலமாக, அவை மற்ற பல்கலைக் கழக அமைப்பின் கீழ் இயங்கும் நிலையங்களுக்கு, ஒரு முன்மாதிரி எடுத்துக் காட்டுகளாகத் திகழ்கின்றன.

இயல் 4

உடல் நலம், மருத்துவக் கல்வி, மருத்துவக் கல்வி ஆய்வு

உடல் நலம், குடும்ப நல வாழ்வு ஆகிய துறைகளில் இந்தியா, மக்களின் மனத்தில் ஆழ்ந்து பதியத் தக்க சாதனைகளை ஏற்படுத்தியுள்ளது.

மனிதவள மேம்பாட்டின் மீது நாடு முழு நம்பிக்கை வைத்திருந்ததே இதன் பெரும் வெற்றிக்குக் காரணமாக அமைந்தது.

மனித வளங்கள் ஒரு நாட்டின் விலை மதிக்க முடியாத தொரு நிரந்தரச் சொத்தாகும். பௌதிக ரீதியாகவும், பண்பாட்டு ரீதியாகவும், ஆன்மிக ரீதியாகவும் ஒரு நாடு வளர வேண்டுமானால், அவ்வளர்ச்சி அதன் மனித வளங் களையே அடிப்படையாகக் கொண்டு வளர்கின்றது. இந்த மனப்பாங்கில்தான், இந்தியா ஆல்மா ஆட்டா அறிக்கையில் 1978 இல் கையொப்பமிட்டது. இதன் காரணமாக, "கி.பி. 2000 இல் எல்லோருக்கும் உடல் நலம்" என்னும் சாதனையை நிகழ்த்த நாடு தன்னைத் தயாரித்துக் கொண்டது. உடல் நலம் என்பது உடல் சார்ந்தது மட்டுமன்று; அது மனம்; சமுதாயம் சார்ந்த பல பரிமாணங் களையும் கொண்டதாகும்; மேலும், அது பண்பாட்டிலும் ஊடுருவிப் பரந்து நிற்கக் கூடியதாகும். ஆயுர்வேத மருத்துவ அணுகு முறையில் இந்த முழுமைக் கோட்பாடு முக்கியமான இடம் பெறுகின்றது.

இந்தியா சுதந்தரம் பெற்றதிலிருந்து கடந்து வந்துள்ள நாற்பதுக்கும் மேற்பட்ட ஆண்டுகளில், நாடு மக்களின் உடல் நலத்தை மேம்படுத்துவதில் கணிசமான அளவில் வெற்றி பெற்றுள்ளது. இதற்காக மேற்கொள்ளப்பட்ட திட்டங்கள் உடல் நலம் பேணும் அமைப்பை வலுப்பெறச் செய்துள்ளன. குறிப்பாக, தொற்றுநோய்க் கட்டுப்பாட்டில் கணிசமான முன்னேற்றம் கிட்டியுள்ளது. இடத்துக்கு இடம் மாறுபட்டுள்ள சமநிலையின்மையைப் போக்கிச் சீராக்குவதற்கும் நோயாளிகளைப் பிற மருத்துவமனை களுக்கு ஆற்றுப்படுத்தும் சேவைகளை மேம்படுத்தவும்

கிராமப் புறப் பகுதிகளில் சுகாதார நலப் பணிகளை விரிவாக்கவும் மிகக் குறைந்த தேவைத் திட்டத்தின் மூலம், நடவடிக்கைகள் எடுக்கப்பட்டன.

பெரியம்மை ஒழிக்கப்பட்டது; கொள்ளை நோயும் நீண்ட காலத்துக்கு முன்பே மறைந்து விட்டது. வாந்தி பேதி நோயினாலும் அதனோடு தொடர்பான இதர நோய்களினாலும் ஏற்பட்டுவந்த இறப்பு விகிதம் குறைந்து விட்டது. தேசிய மலேரியா ஒழிப்புத் திட்டத்தின் கீழ் 1976 இல் திருத்தியமைக்கப்பட்ட திட்டத்தின் விளைவாக மலேரியா நோய் கட்டுப் படுத்தப்பட்டது. என்றாலும், எண்பதுகளில் அது மீண்டும் தலைதூக்கியது. மக்களின் வாழ்நாள் அளவு தொடர்ந்து உயர்ந்து கொண்டு வருகின்றது. மக்களின் வாழ்நாள் அளவு, 1947 இல் 33 ஆண்டுகளாகவும், 1981 இல் 52ஆண்டுகளாகவும், 1986 இல் 55 ஆண்டுகளாகவும் இருந்தது; இந்நிலையிலிருந்து அது கணிசமாக உயர்ந்து, 1991 இல் 59 ஆண்டுகளை எட்டும் என்று எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது. குழந்தை இறப்பு விகிதம் 50 களில், உயிரோடு பிறந்த 1000 குழந்தைகளில் 146 குழந்தைகள் இறந்துவிட்ட நிலையிலிருந்து மாறி, 1986 இல் அது 110க்கு இறங்கி விட்டது. மக்கள் தொகையின் இறப்பு விகிதமும் 1000க்கு 27 ஆக இருந்தது, 15 ஆகக் குறைந்து விட்டது. மக்களுக்கு மேம்பட்ட உடல் நலத்தை அரசு வழங்கியதன் காரணமாக இவை எல்லாம் சாத்தியமாக்கப் பட்டன.

உடல்நலச் சேவை அமைப்புகளின் உள்ளமைப்பு, கணிசமான அளவில் வலுப்படுத்தப் பட்டிருக்கிறது. ஓரளவுக்கு

வலைப் பின்னல் போல அமைந்திருக்கும் மருந்தகங்கள் மருத்துவ மனைகள், நோய் தீர்ப்பதில் அக்கறை கொண்டு உள்ள மற்ற நிறுவனங்களின் பணிகள் மேம்படுத்தப் பட்டுள்ளன. 1985 ஆம் ஆண்டு வெளியிடப்பட்ட புள்ளி விவரங்களின்படி நாட்டில், தற்போது ஏறத்தாழ 83,000 துணைமையங்களும் 11,000 ஆரம்ப உதவி சுகாதார மையங்களும் 650 சமுதாய சுகாதார மையங்களும் உள்ளன. துணைக் கோட்டம், கோட்டம், மாவட்டம் ஆகியவற்றில் உள்ள சுகாதார நிலையங்களும் மருத்துவக் கல்வியைப் போதிக்கும் மருத்துவ மனைகளிலும் மாநில அளவிலும் தேசிய அளவிலும் நிறுவப்பட்டுள்ள நிறுவனங்களிலும் நோய் தீர்க்கும் பணிகளும் வல்லுநர்களின் சேவையும் இத்தகைய உள்ளமைப்புக்குத் துணையாக விளங்கிச் செயல்பட்டன. மருந்துகள், மருந்தாக்கப் பொருள்கள், தடுப்பு ஊநீர், ஊநீர், மருத்துவ மனைக்குத் தேவையான கருவிகள் ஆகியவற்றைத் தயாரித்துக் கொள்வதற்குத் தேவையான ஆற்றலை உள்நாட்டிலேயே உருவாக்க முயற்சிகள் எடுக்கப்பட்டுள்ளன.

இத்தகைய நற்பலன்கள் பல கிடைத்திருந்தாலும், அவற்றுக்கு மாறாக உடல் நலத்திற்கும் வாழ்வுக்கும் அச்சுறுத்தல்களைக் கொடுக்கக்கூடிய பல பிரச்சினைகள் தோன்றிக் கொண்டிருக்கின்றன. பெண்களுக்கும் குழந்தை களுக்குமான இறப்பு விகிதங்கள் இன்னும் மிக அதிகமாகவே உள்ளன. மக்கள் பெருக்கம் அதிக விகித அளவில் உயர்ந்து கொண்டே போவதால்-பெண்கள், குழந்தைகள் ஆகியோரின் உடல் நலத்தைப் பொறுத்த அளவில் அது எதிர்விளைவு களை ஏற்படுத்தியுள்ளது. குறிப்பாக - மலேரியா, தொழு நோய், காசநோய், குருடு ஆகியவை தொடர்ந்து அதிக

அளவில்தாக்கிக் கொண்டிருக்கின்றன. அண்மைக் காலமாக தொழில் நுட்பக் குறிக்கோள் பணித் திட்டத்தினால், கிராமப் புறங்களில் குடிநீர் வழங்குதலில் கணிசமான அளவிற்கு முன்னேற்றம் ஏற்படுத்தப் பட்டுள்ளது. இதன் விளைவாக, நரம்புச் சிலந்தி நோயை ஒழிப்பதில் அது வலுவான தாக்கத்தை ஏற்படுத்தியுள்ளது. தமிழ்நாடு, நரம்புச் சிலந்தி நோயிலிருந்து விடுதலை பெற்றிருக்கின்றது என்று ஒரு தற்சார்பற்ற மதிப்பீடு ஆராய்ந்து கூறியுள்ளது. குறிப்பிட்ட சூழல்களிலும் குறிப்பிட்ட காலங்களிலும் தோன்றுகின்ற நோய்களில் பல, ஏறத்தாழ முற்றிலும் ஒழிக்கப் பட்டுவிட்டது. யானைக்கால் நோய், பால்வினை நோய்கள், கழிச்சல் நோய்கள் போன்றவற்றைக் கட்டுப் படுத்தும் படிப்படியான முயற்சிகள் வலுவுடன் மேற் கொள்ளப் படுகின்றன. இருந்தபோதிலும், இந்தத் திட்டங்கள் யாவும் குறைபாடுடைய மேலாண்மையாலும் சார்ந்தறிதல் இன்மையாலும் பாதிக்கப்படுகின்றன.

பொதுவாக நோக்கும் போது, தரமில்லாத சுற்றுச் சூழல், சுகாதாரம், மக்களின் ஏழ்மை, அறியாமை ஆகியவை தாம் நோய்கள் தோன்றுவதற்கும் அவை பல்கிப் பெருகுவதற்கும் இறப்பு விகிதம் அதிகமாவதற்கும் காரணிகள் ஆகின்றன. தேசிய உடல் நலக் கொள்கையில் சுட்டிக் காட்டியவாறு, நாம் நம் மக்களின் உண்மையான தேவை களுக்கும் அவர்களுடைய சமூக பொருளாதார நிலைமைக் கும் பொருத்தமில்லாததும் ஒவ்வாததுமான மேனாட்டு மருத்துவ அணுகு முறைகளையும் அவற்றோடு தொடர் புடைய மனித ஆற்றல் வளர்ச்சியையும் முற்றிலுமாகக் கொண்டு, பின்பற்றியதும் இத்தகைய நிலைமைக்குப் பொறுப்பாகின்றன. மக்கள் தொகையைக் கருத்தில் கொண்டு, கிராமப்புறங்களில் உள்ள உடல் நலச் சேவை

களின் உள்ளமைப்பை நீட்டித்துக் கொள்ளவும் விரிவாக்கிக் கொள்ளவும் தேசிய உடல்நலக் கொள்கை வழிவகுத்தது.

மருத்துவக் கல்வி

மருத்துவக் கல்வியின் புத்தொளிப் பயிற்சி பின்வரும் குறிக்கோள்களை எட்டும் நோக்கில் தொடங்கப்பட்டுள்ளது. அவையாவன:

i) மருத்துவக் கல்வியில் பட்டப் படிப்பு பயிலும் மாணவர்களுக்குச் சமுதாயம் சார்ந்த நிலையில் நோய்த் தடுப்பு நடவடிக்கைகளிலும் அவற்றை மேம்படுத்தும் சேவைகளிலும் பயிற்சி கொடுத்தல்

ii) மருத்துவக் கல்லூரிகள் மக்களிடமிருந்து விலகித் தனித்துச் செயல்படுவதனை மாற்றியமைத்து, மக்கள் உடல்நலம் சார்ந்த பணிகளில் அவற்றை ஒருங்கிணைத்து, மருத்துவக் கல்லூரிகளின் செயற் பாட்டை மறுசீரமைப்புக்கு உள்ளாக்குதல்

iii) மருத்துவ மனையை மையமாகக் கொண்டதும் நோய்த் தடுப்பை நோக்கமாகக் கொண்டதுமான மருத்துவக் கல்லூரிப் பயிற்சியுடன், மக்களுக்கு விரிவான ஆரம்ப சுகாதாரத்தைப் பேணி வளர்க்கும் நோக்குடன் திட்டமிடப்பட்ட உடல் நலம் தொடர்பான பயிற்சிகளையும் அளித்து, மருத்துவக் கல்வியைத் தொடர்ந்து சமுதாயம் சார்ந்ததாக மாற்றி அமைத்தல்

iv) ஆரம்ப சுகாதார மருத்துவ மனைகளுக்கும் மாவட்ட மருத்துவ மனைகளுக்கும் மருத்துவக்

கல்லூரிகளுக்கும் இடையில், நோய்கள் தொடர்பான இணைப்புகளை ஏற்படுத்தி, அவற்றைச் செம்மையாக வளர்த்தல்

இந்தத் திட்டம் 106 மருத்துவக் கல்லூரிகளில் செயல் படுத்தப்பட்டது; ஆயினும், எதிர்பார்க்கப்பட்ட அளவு இதன் குறிக்கோள்களைச் சாதிக்க இயலவில்லை. திட்டங் களில் வேண்டிய அளவுக்கு மக்கள் ஈடுபாடு கொள்ளாமை மருத்துவக் கல்வியையும் மருத்துவப் பயிற்சியையும் மறு சீரமைக்கும் முயற்சிகளை மேற்கொள்ளாமை போன்றவை இத்தகைய நிலைமைக்குக் காரணிகள் ஆயின.

நாட்டில் ஏறத்தாழ 120 மருத்துவக் கல்லூரிகள் உள்ளன; அவற்றிலிருந்து ஆண்டு தோறும் 15,000 மருத்துவப் பட்டதாரிகள் கல்வி கற்று வெளியேறுகின்றனர். இந்த நாட்டின் உடல் நலத் தேவைகளைக் கருத்தில் கொள்ளாதும் அதனோடு தொடர்பு இல்லாதும் இந்தியாவில் மருத்துவர்களுக்குப் பயிற்சி அளிக்கப் படுகின்றது. என்று சிலர் குறை கூறுகின்றனர். ஒவ்வொரு மருத்துவரும் சமுதாயத்துக்குப் பயன்படும் மருத்துவராக இருக்க வேண்டும் என்பது தான் இன்றைய தேவை. மக்களின் உடல் நலத்தைப் பேணிப் பாதுகாப்பது தான் முதன்மையான அக்கறையாக இருத்தல் வேண்டும்.

ஒவ்வொன்றிலும் தனித் துறைப் பயிற்சியை மேற் கொள்ளுவது தான் இன்றைய நாளின் செயற்பாடாக அமைந்துள்ளது. மருத்துவ நிலையங்கள் ஒன்றோடு ஒன்று ஒருங்கிணைந்து செயல்படும் முதல் நிலையில், பின்வரும் ஐந்து தனித் துறைப் பயிற்சிகள் அடையாளம் கண்டு கொள்ளப்பட்டன. அவையாவன:

i) பொது மருத்துவம்

ii) பொது அறுவை மருத்துவம்

iii) குழந்தை மருத்துவம்

iv) மகப்பேறு மற்றும் மகளிர் நோய் மருத்துவம்

v) பொதுச் சுகாதாரம் / சமுதாய நலச் சேவை

மருத்துவக் கல்வியில் சிறப்பு வல்லுநர்கள் உருவாகக் கூடிய காலக் கட்டத்தை நோக்கி, இன்று நாம் சென்று கொண்டிருக்கின்றோம். மருத்துவக் கல்வியில் பட்டப் படிப்பு முடித்தவர்களில்-மூன்றில் இரண்டு பங்குப் பேர்கள் பட்ட மேற்படிப்புப் பட்டய வகுப்புகளிலும் பட்ட மேற்படிப்பு வகுப்புகளிலும் சேர்ந்து பயில விரும்பு கின்றார்கள். சிறப்பு வல்லுநர்களின் பணிகளுக்குப் பொருத்தமாக இத்தகைய படிப்புகள் அமைய வேண்டும்.

மருத்துவக் கல்வி மறு ஆய்வுக் குழு (1981-82)

இந்திய அரசின் சுகாதார குடும்ப நல அமைச்சகம் 1981ஆம் ஆண்டில் மருத்துவக் கல்வி மறு ஆய்வுக் குழுவை நியமித்தது. மருத்துவப் படிப்புக்கு நுழைவுத் தேர்வு உட்பட இன்று நடைமுறையிலுள்ள மருத்துவக் கல்விச் சேர்க்கை குறித்து மறு ஆய்வு செய்து, மருத்துவக் கல்வியின் பட்டப் படிப்பு நிலையிலும் பட்ட மேற்படிப்பு நிலையிலும் (அ) கல்லூரிகளின் இலக்குகள் (ஆ) படிப்புகளின் உள்ளடக்கம், தற்காலத் தேவை, கற்பித்தல், பயிற்சி ஆகியவற்றின் தரம், கல்விக் கூடங்களில் கற்கும் சூழல் (இ) மதிப்பீட்டு முறைகள், கல்வியின் தரம் ஆகியவை பற்றிச் செய்யப்பட வேண்டுவனவற்றைக் கருத்தில் கொண்டு, இக்குழு அமைக்கப்பட்டது. பட்டப் படிப்புக்கும் பட்ட மேற்படிப்புக்கும் தனித்தனியான இலக்குகளை

இக்குழு பரிந்துரைத்தது. அந்த இலக்குகள் மருத்துவக் கல்வியின் நோக்கத்தை நன்கு வெளிப்படுத்துவதாக அமைக்கப்பட்டன. அதாவது, உடல்நலச் சேவை அமைப்பு களின் பல்வேறு படித்தரங்களுக்குப் பொருந்துமாறு மருத்துவர்களுக்குப் பயிற்சி அளிப்பதும், சமுதாயத்தில் ஏற்படக் கூடிய உடல்நலம் தொடர்பான சிக்கல்களைக் கண்டறிந்து, அவற்றுக்குத் தீர்வு காணும் திறனை அவர்கள் பெறுவதும் இலக்குகளின் நோக்கங்களாக அமைந்தன. M B B S படிப்புக்கும் பட்ட மேற்படிப்புகளுக்கும் தேசிய அளவில் நுழைவுத் தேர்வு வைத்துச் சேர்க்க வேண்டும் என்றும் குழு பரிந்துரைத்தது. மருத்துவக் கல்லூரிகள், மருத்துவக் கல்வி, மருத்துவப் பயிற்சி ஆகியவற்றின் தரத்தைப் பேணிக் காப்பதன் பொருட்டு,இந்திய மருத்துவக் கழகம் ஒழுங்காக ஒவ்வொரு மருத்துவக் கல்லூரியும் செயல்படும் முறை குறித்து மறுஆய்வு செய்ய வேண்டும் என்று குழு விரும்பியது.

தற்பொழுது M B B S படிப்புக்கு உள்ள கால அளவு மாற்றப்படாமல் அப்படியே இருக்க வேண்டும் என்று குழு கருதுகின்றது. மருத்துவக் கல்வியில் பட்ட மேற்படிப்புக்கு மூன்று ஆண்டுக் கால அளவும் பட்டயப் படிப்புகளுக்கு இரண்டு ஆண்டுக் கால அளவும் படிப்புகள் பதிவு செய்யப் பட்ட பிறகு இருக்க வேண்டும் என்றும் குழு பரிந் துரைத்தது. இப்போது நடைமுறையில் உள்ள ஓராண்டுக் கால மருத்துவ மனை இருப்பு நீக்கப்பட வேண்டும்.

மத்திய அரசும் மாநில அரசுகளும் சுகாதாரக் கல்வி அறிவியல் பல்கலைக் கழகங்களை நிறுவ வேண்டும் என்று அக்குழு மேலும் பரிந்துரைத்தது. மத்திய அரசு தன்னாட்சி

உரிமை உடைய மருத்துவ சுகாதாரக் கல்விக் குழு ஒன்றை நிறுவ வேண்டும் என்றும் மருத்துவ சுகாதாரக் கல்வித் திட்டங்கள் யாவற்றையும் திட்டமிடுவதற்கும் செயல்படுத்துவதற்கும் அவற்றை ஒருங்கிணைப்பதற்கும் தேவையான பொறுப்பை அக்குழு ஏற்கவேண்டும் என்றும் மருத்துவக் கல்வி மறு ஆய்வுக்குழு பரிந்துரைத்தது.

உடல் நலத்தைத் திட்டமிடுதலும் மேலாண்மை செய்தலும்

எதிர்பார்த்த அளவுக்குச் சுகாதாரம் தொடர்பான திட்டங்கள் வெற்றி பெறவில்லை என்பது ஒப்புக் கொள்ளப் பட்டது; சரியான மேலாண்மை இல்லாததே இத்தகைய தொரு தோல்விக்குக் காரணம் ஆகலாம். எனவே, சுகாதாரத் திட்டங்களின் சிறப்புத் தன்மையை மேம் படுத்துவதற்குத் தேவையான தகுந்த நடவடிக்கைகள் எடுக்கப்பட வேண்டும் என்று வற்புறுத்தப்பட்டது.

பல் மருத்துவர்கள்

இந்தியாவில் 10,000 பல் மருத்துவர்கள் தான் உள்ளனர். மக்களின் பல் மருத்துவம் தொடர்பான தேவை களை ஈடுகட்ட இந்த எண்ணிக்கை மிகவும் குறைவானது. குறிப்பிட்ட சில பல் மருத்துவக் கல்லூரிகளே பல் மருத்து வத்தில் பட்ட மேற்படிப்புக் கல்வியை அளிப்பதால், பல் மருத்துவத்தில் பட்ட மேற்படிப்பு மிகவும் குறைந்த அளவிலேயே உள்ளது.

சுகாதாரத்தைப் பேணிக் காக்கும் இதர வகையினர்

சுகாதாரத்தைப் பேணிக் காப்பதில் ஈடுபட்டுள்ள பல் வேறு வகையினருள் நிபுணத்துவம் பெற்றவர்களும்

நிபுணத்துவம் சார்ந்த துறைகளில் இருப்போரும் ஆக, மொத்தமாக 100க்கும் மேற்பட்ட வகைகள் இருக்கலாம். முன்னுரிமை அடிப்படையில் நிபுணத்துவம் சார்ந்த 10 வகைகள் இனங்கண்டு கொள்ளப்பட்டு, மேம்படுத்தப்பட உள்ளன. சுகாதாரத் திட்ட வலைப்பின்னல் அமைப்புக் குள் முன்னணியில் உள்ள, சுகாதார நல ஊழியர்களுக்கு ஆதரவு கொடுக்கவும் அவர்களை மேற்பார்வையிடுவதற்கும் இடை நிலையில் உள்ள நிபுணத்துவம் சார்ந்த சுகாதார நல ஊழியர்களுக்குப் பயிற்சி கொடுக்கப்பட்டு வருகின்றது. உடல் நலச் சேவைகளை மக்களுக்குக் கொண்டு செல்லும் முறைகளில் அவை முக்கியப் பணி ஆற்றுகின்றன.

மருத்துவ ஆய்வு

தற்கால உயிரியல் அறிவியலின் எல்லைகளில், அடிப் படையான வேலையைச் செய்வதிலிருந்து கிடைத்துள்ள அறிவை மிக மிகச் சிறந்த முறையில் பயன்படுத்துவதை உறுதி செய்து புத்தாக்கங்களைப் படைப்பது வரை-மருத்துவ ஆய்வு விரிந்து பரந்துள்ளது. இந்திய மருத்துவ ஆய்வுக் கழகம், (I C M R) இந்தியாவில் மருத்துவ ஆய்வை மேற்கொண்டு வருகின்றது; அதற்கு நிதி உதவியும் அளித்து வருகின்றது. மருத்துவ ஆய்வை முனைப்பாகப் பின் வரும் நிறுவனங்கள் செய்து வருகின்றன. அவையாவன: தேசியத் தொற்று நோய்கள் நிறுவனம், அகில இந்திய மருத்துவ அறிவியல் நிறுவனம், சண்டிகார் நகரில் உள்ள மருத்துவக் கல்வி ஆய்வு பட்ட மேற்படிப்பு நிறுவனம், பெங்களூர் நகரில் உள்ள மனநல - நரம்புஅறிவியல் தேசிய நிறுவனம், கல்கத்தா நகரில் உள்ள அகில இந்திய உடல் நலப் பொது நல நிறுவனம் ஆகியன. இவற்றுடன், பல்வேறு மருத்துவக் கல்லூரிகளும் மருத்துவ நிறுவனங்களும் பல்கலைக்

கழகங்களும் மருத்துவக் கல்வியில் ஆய்வுகளை மேற் கொண்டு வருகின்றன.

நாட்டில் நடைபெற்று வரும் உயிரியல் மருத்துவ ஆய்வை வடிவமைத்து, முறைப்படுத்துவதையும் பல்வேறு துறைகளுக்கிடையில் ஒருங்கிணைப்பை ஏற்படுத்துவதையும் உயிரியல் மருத்துவ ஆய்வை மேம்படுத்துவதையும் நோக்கமாகக் கொண்டு ஐ சி எம் ஆர் (I C M R) என்ற உச்ச நிறுவனம் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்நிறுவனத்துக்கு அரசு அளிக்கும் ஆதரவு கணிசமான அளவுக்கு உயர்ந்துள்ளது. பல்வேறு வட்டாரங்களில் நோய்கள் தொடர்பாக எழக் கூடிய சிக்கல்களைத் தீர்த்து வைக்கும் முறையில் ஏற்படுத்தப்பட்ட வட்டார வளர்ச்சித் திட்டங்களை எடுத்துக்கொண்டு செயல்படுத்துவதற்காக, வட்டார மருத்துவ மையங்களின் வலைப்பின்னல் உருவாக்கப் பட்டுள்ளது. நாட்டின் பல்வேறு இடங்களில் புதிதாகவும், வளர்ந்தும் வருகின்ற கருத்தடை சார்ந்த உத்திகளைக் கொண்டு படுக்கை மருத்துவ ஆய்வுகளை மேற்கொள்ளுவதற் காக, 26 மகப்பேறு ஆய்வு மையங்கள் இத்துடன் நிறுவப் பட்டுள்ளன. தடைகாப்புறுதி அணுகுமுறைகளுடன் கருத்தடை பல்துறை பல்உத்தி சார்ந்த குறிக்கோள் திட்டமாக இப்போது தீவிரமான அளவில் செயல்படுத்தப் பட்டு வருகின்றது.

ஏழாவது ஐந்தாண்டுத் திட்டத்தில் உயிரியல் மருத்து வத்தில் ஆய்வை மேற்கொள்வது சிறப்பாக வற்புறுத்தப் பட்டது. தேசிய நலக் கொள்கையோடும் இருபது அம்சத் திட்டத்தோடும் உயிரியல் மருத்துவ ஆய்வுகளைத் தொடர்புபடுத்தும் முக்கிய நோக்கத்துடன் இது வற்புறுத்தப்பட்டது. மேலும், புதிதாகத் தோன்றி வளர்ந்து

வரும் தற்கால உயிரியல் அறிவியல் ஆய்வுப் பணிக்கு ஆதரவு நல்குவதன் மூலம், நோய்த் தடுப்பு மருத்துவத்தை அறிவியல் அடிப்படையில் விரிவுபடுத்துவதற்கும் உடல் நலச் சேவையை மேம்படுத்துவதற்கும் இது வலியுறுத்தப் பட்டது. தொற்று நோய்க் கட்டுப்பாடு, கருவளக் கட்டுப் பாடு, மனநலம், காசநோய், இதயநோய் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய திட்டங்கள் உருவாகிக் கொண்டுள்ளன.

தாய்சேய் நலம், சத்துணவு, தொற்றாத நோய்கள், கருத்தடை என்று பல்வேறு துறைகளில் ஆய்வு நிறுவனங் களுக்கும் மருத்துவக் கல்லூரிகளுக்கும் கூடுதல் ஆய்வு உதவிகளும் வழங்கப்பட்டன. 22 துறைகளை உள்ளடக்கிய ஏறத்தாழ 380 சிறப்புக் கடமைப் பணியாளர்கள் நியமிக்கப் பட்டனர். பழங்குடி மக்கள், வாய்ப்பு வளங்கள் இல்லாத நலிந்த பிரிவினர் ஆகியோர் மத்தியில் எழுகின்ற உடல் நலச் சிக்கல்களைத் தீர்த்து வைப்பதற்காக வட்டார மருத்துவ ஆய்வு மையங்கள் 6 நிறுவப்பட்டன. தேசிய காச நோய்ப் பதிவேட்டுத் திட்டம் விரிவாக்கப்பட்டது. உயிரியல் மருத்துவம் தொடர்பான துறைகளில் பல்வேறு முக்கிய மான செயல் திட்டங்களும் திட்டப் பணிகளும் நிலையான 29 ஆய்வு நிறுவனங்களின் மூலம் செயல்படுத்தப் பட்டன. 15 நிறுவனங்களில் கொள்ளை நோய் முதல் அணுத்திரண்ம உயிரியல் ஈறாக, 24 ஆய்வுத் திட்டங்கள் மேற்கொள்ளப் பட்டன; அவை போபால் நகரில் கசிந்து நாசத்தை ஏற்படுத்திய நச்சுக் காற்றின் விளைவுகளை ஆராய்ந்தன.

சிக்கல்கள்

கல்வியைக் கற்பித்தலில் ஏற்பட்டுள்ள மேம்பட்டுள்ள தொழில் நுணுக்கங்கள், கல்வியில் ஏற்பட்டுள்ள

நுட்பங்கள் யாவும், மருத்துவக் கல்வி நிறுவனங்களைப் பொறுத்த மட்டில், இதுவரை வேறுபாடு அறிந்துகொள்ளும் நிலையில் - எத்தகைய தாக்கத்தையும் ஏற்படுத்தவில்லை. மருத்துவக் கல்வி நிறுவனங்களில் - மருத்துவக் கல்வியில் ஏற்பட்டுள்ள மேம்பட்ட தொழில் நுணுக்கங்களைக் கற்றுப் போதுமான அளவுக்குப் பயிற்சியும் பெற்ற மனித வளம் கிட்டவில்லை என்கின்ற உண்மையை உணரும் சூழல் கூட இல்லை.

மருத்துவத் தொழில் செய்யும் மருத்துவர்களுக்கும் மருத்துவ வல்லுநர்களுக்கும் அளிக்கப் பெறும் கல்விச் செயல் திட்டங்களைத் தொடர்ந்து மேம்படுத்திக்கொண்டிருப் பதற்குப் பற்பல நடவடிக்கைகள் எடுக்கப்பட்டிருந்தாலும், இவற்றுக் கிடையில் ஒத்த பகுதிகளின் இணைவளர்ச்சிக்கும் ஓரினப்படுத்துவதற்கும் இடம் இருக்கின்றது. சார்பு வல்லுநர்களுக்கும் எல்லா வகையான மருத்துவ வல்லுநர் களுக்கும் ஆக - இருவருக்குமே கல்வியைத் தொடர்ந்து கற்பித்து வருவது மிகவும் வேண்டியதாகின்றது.

உடல் நலம் சார்ந்த மனித ஆற்றலில், மருத்துவ அதிகாரிகளுக்குச் சார்பான நிலை எடுக்கப்பட்டது; இதன் விளைவாக, மருத்துவர்களுக்கும் சார்பு மருத்துவர்களுக்கும் இடையிலுள்ள விகிதம் ஏற்றத் தாழ்வாக இருக்கின்றது. இந்த ஏற்றத் தாழ்வைச் சரிப்படுத்துவதற்குரிய எளிய முயற்சிகள் ஆறாம் ஐந்தாண்டுத் திட்டக் காலத்திலிருந்து மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றது.

சிக்கலை மையமாகக் கொண்ட கல்வியை மேம்படுத்து வதற்கும் செயற்படுத்துவதற்கும் தேவையான திறன்களைப் பெருக்கிக்கொள்ளும் வாய்ப்புகளைக் கற்பிப்போருக்குக் கொடுக்காமலேயே, கல்வியைத் திட்டமிடுவதில் சிக்கலை

மையமாகக் கொள்வதுதான் அடிப்படை விதி என்று வலியுறுத்தப்பட்டு வருகின்றது.

மருத்துவர்களும் மருத்துவம் பயிலும் மாணவர்களும் தங்கி இருந்து பணியாற்றுவதற்குத் தேவையான உலகியல் வசதிகள் நம் சமுதாய அமைப்பில் மிகவும் குறைவாகவே உள்ளன. மருத்துவம் பயின்ற மாணவர்களைக் கிராமங்களில் தங்கிப் பணியாற்றும்படி அமர்த்தும் போது, தகவுப் பொருத்தமுடைய சிக்கல்கள் இயல்பாகவே எழுகின்றன. இவை, கிராமப்புறங்களில் மருத்துவ வசதிகளை விரிவாக்கி முன்னேறச் செய்வதில் தடைகளை ஏற்படுத்துகின்றன. மருத்துவக் கல்வியில் வளர்ச்சி என்பது அறிவியலிலும் தொழில் நுட்பத்திலும் விளைந்த முன்னேற்றங்களால் மட்டும் ஏற்பட்டு விடவில்லை; அது சமுதாயத்தில் தோன்றும் நோய்களின் பாங்குகள், சமுதாய இயக்கம், மருந்துகளின் சமுதாயப் பயன்பாடு குறித்து எழும் தேவைகள் ஆகியவற்றைப் பிரதிபலிக்கும் முறையிலும் ஏற்பட்டுள்ளது. சமுதாயப் பின்புலத்தில் மாணவர்களுக்கு மருத்துவப் பயிற்சியையும் கல்வியையும் அளித்து உருவாக்கும் ஆசிரியனின் பங்களிப்பு அடிக்கோடிட்டுக் காட்டப்பட வேண்டிய ஒன்றாகும்

ஒரு மருத்துவ ஆசிரியரின் கல்வித் தகுதிக்கும் ஆய்வுத் திறனுக்கும் அளிக்கப்பட்டுள்ள மதிப்புடன் ஒப்பிடும்போது, ஒரு மருத்துவ ஆசிரியப் பணிக்குத் தேவையான திறன்களுக் கும் ஒரு முன் மாதிரி ஆசிரியருக்கும் இருக்க வேண்டும் என்று எதிர்பார்க்கப்படுகின்ற பண்புகளுக்கும் மிக அருகிய மதிப்பே கொடுக்கப்பட்டு வருகின்றது என உணர முடிகின்றது

தகவு நோக்கு

எல்லா வகையான மருத்துவக் கல்வியிலும் மருத்து வத்தைத் தொழிலாகக் கொள்வோருக்குக் கொடுக்கப்படும் பயிற்சியிலும் விரைவான முன்னேற்றம் ஏற்பட்டுள்ளது. இருந்த போதிலும், உடல்நலச் சேவைகளும் மனித ஆற்றல்களும் ஒவ்வொன்றும் தனித்தனியாக - தொடர் பில்லாமல் - வளர்ச்சி பெற்றிருப்பதால், மருத்துவத் துறையின் வளர்ச்சி இரண்டாகப் பிரிந்தே காணப்படு கின்றது.

நோய்கள் தோன்றுவதற்குரிய காரணங்களையும் அவை வளர்ந்து முற்றுகின்ற முறைகளையும் தெளிவாக அறிந்து கொள்ளுவதில் கணிசமான முன்னேற்றம் ஏற்பட்டுள்ளது. முறை சார்ந்த உயிரியல் மருத்துவ ஆய்வுகளுக்கும் புதிதாகத் தோன்றி, செல்வாக்குப் பெற்று வரும் உயிரியல் தொழில் நுட்ப ஆய்வுகளுக்கும் பெரும் அளவில் முதலீடுகள் செய்யப் பட்டதால், இம்முன்னேற்றம் ஏற்பட்டது. இந்தியாவில் உடல் நலச் சேவைகளைக் கருத்தில் கொண்டு நோக்கும் பொழுது, மருத்துவ அறிவுக்கும் அது அளிக்கக் கூடிய பயனுக்கும் இடையில் ஒரு விரிந்த இடைவெளி இருப்பது, நகைக்கத் தக்கதாகும்.

1983 இல் அறிவிக்கப்பட்ட தேசிய நலக் கொள்கை, நல வளர்ச்சி மேம்பாட்டுக் கொள்கைகளையும் நோய்களைக் குணப்படுத்தும் மருத்துவ மனைகளையும் முற்றிலும் மேலை நாட்டு அமைப்புகளை முன் மாதிரிகளாகக் பின் பற்றி அமைத்துக் கொண்டதிலுள்ள உருத்திரிவுகளை ஒப்புக் கொண்டது. நம் நாட்டில் உள்ள மக்களின் உண்மையான தேவைகளுக்கும் நாட்டில் நிலவும் சமூகப் பொருளாதார நிலைமைகளுக்கும் பொருத்தமற்றதாகவும்

தொடர்பற்றதாகவும் அது உள்ளது என்றும் தேசிய நலக்கொள்கை கருத்துத் தெரிவித்தது.

மருத்துவக் கல்வியின் இயல்பு, பயிற்சி, மருத்துவ, சுகாதார நலப் பணிகளில் ஈடுபட்டுள்ள எல்லாவகையான எல்லப் பிரிவுகளையும் சேர்ந்த ஊழியர்களுக்கு அளிக்கப் படும் பொருத்தமான புத்தொளிப் பயிற்சி, அவற்றில் ஈடுபட்டுள்ள ஒவ்வொருவரும் தத்தமக்கு ஒதுக்கப்பட்டுள்ள கடமைப் பொறுப்புகளை ஒருங்கிணைக்கப்பட்டுள்ள செயலாக்கத் திட்டத்திற்குள் செய்து முடிக்கும் திறன்–ஆகிய இவை அனைத்தையும் பொறுத்தே உடல் நலச் சேவைகளின் தரமான பயன்கள் அமையும் என்று அந்தக் கொள்கை வலியுறுத்தியது.

தேசியத் தேவைகளையும் முன்னுரிமைகளையும் கருத்தில் கொண்டு, மருத்துவ, சுகாதாரக் கல்வியின் அடிப்படையும் அணுகு முறைகளும் மறு ஆய்வு செய்யப்பட வேண்டும் என்று அந்தக் கொள்கை அறிவித்தது. நடை முறையிலுள்ள நிர்ப்பந்த நிலைகளுக்குள்ளாகவே, ஒவ்வொரு நாளும் எழக்கூடிய சிக்கல்களை எதிர்கொண்டு திறமையாகச் செயல்படுவதற்குத் தேவையான வெவ்வேறு படித்தரங் களில் உள்ள திறன்களையும் தகுதியையும் உடைய ஊழியத் தொகுதியை உருவாக்கும் நோக்கில் பாட அமைப்புகளும் பயிற்சிச் செயல் திட்டங்களும் சீரமைக்கப்பட வேண்டும் என்று அந்த அறிக்கை சுட்டிக் காட்டியது.

1986 ஆம் ஆண்டில் வெளியிடப்பட்ட தேசியக் கல்விக் கொள்கை, உடல்நலக் கொள்கைகளையும் கல்விக் கொள்கைகளையும் ஒருங்கிணைத்துக் குவிமையப் படுத்தியது. உடல் நலச் சேவைத் துறையில் பொருத்தமான தகுதிகளில் கடமை ஆற்றும் ஊழியர்களுக்கு உடல்நலம்

குறித்த அறிவியல்களிலும் தொழில் நுட்பங்களிலும் வாழ்க்கைத் தொழில் சார்ந்த படிப்புகளின் வாயிலாகக் கல்வியும் பயிற்சியும் அளித்து, நலப் பணிகளைத் திட்டமிடுவதிலும் உடல் நலச் சேவைகளை மேலாண்மை செய்வதிலும் ஒரு கூட்டிணைவு இருக்க வேண்டும் என்றும் அது வற்புறுத்தியது.

மருத்துவக் கல்வியின் தரத்திலும் எண்ணிக்கையிலும் ஏற்பட்ட முன்னேற்றம், அதற்கு இணையான உடல்நலச் சேவைத் துறையில் ஏற்படவில்லை. உடல்நலச் சேவையின் குறிக்கோள்களையும் மருத்துவக் கல்வியின் மேலாண்மை முறைகளையும் ஒருங்கிணைத்துச் செயல்படும் நிலைமைகளை உருவாக்க வேண்டியது இன்றியமையாததாகும்.

மருத்துவக் கல்வியை விரிவுபடுத்தும் முன்னேற்ற வேகம் கடந்த இரண்டு பத்தாண்டுக் காலங்களில் குறைவாக இருக்க வேண்டும் என வலியுறுத்தப்பட்டது. ஏனெனில், பயில்முறைச் செயல் திட்டங்கள் நாட்டின் தேசியத் தேவைகளுக்குப் பொருந்தும் வகையில் அமைக்கப்பட்டு - அதற்கேற்ப, கல்வி மேலாண்மை முறைகள் மேம்படுத்தப்பட வேண்டியிருந்தது; மேலும், அது மருத்துவ மனைப் பயிற்சியாளரின் கல்வியின் உள்ளீட்டை வலுப்படுத்துவதாகவும் இருக்க வேண்டும் என்று எண்ணப்பட்டது. இத்துடன், பட்ட மேற்படிப்பு மருத்துவக் கல்வியில் நாடு தற்சார்புடையதாக இருக்க வேண்டும் என்னும் குறிக்கோளுடன் அது வலுப்படுத்தப்பட்டது.

ஏழாவது ஐந்தாண்டுத் திட்ட ஆவணம் கூறுகின்றது: நாட்டில் நிலவும் பெரும் எண்ணிக்கையிலான உடல் நலச் சிக்கல்களுக்கு உரிய தீர்வு அச்சிக்கல்களைத் தீர்த்து

வைப்பதற்குத் தேவையான அளவுக்குப் பொருத்தமான மனித ஆற்றலை மேம்படுத்துவதில் தான் அடங்கியிருக்கின்றது;சிக்கல்கள் அனைத்துக்கும் உரிய தீர்வு தேவையான அளவில் போதுமான செயல் எல்லையை உருவாக்கிக் கொடுப்பதில் உள்ளது. உள்நாட்டு மருத்துவ முறைகள் நவீன மருத்துவ முறைகளுடன் ஒருங்கிணைக்கப்பட வேண்டும்; உணவு, சத்துணவு, குடிநீர், சாக்கடைக் கழிவு, சுகாதாரம் போன்ற துறைகளுக்கிடையில் நெருக்கமான ஒத்துழைப்பு இருக்க வேண்டும்; விரிவாக்கப்பட்ட தடைக் காப்புறுதிச் செயல் திட்டங்களை நிறைவேற்ற வேண்டும்; குறிப்பாக, அறிவுத் திறனுக்கும் செயல்திறனுக்கும் இடையில் உள்ள இடைவெளியைக் குறைக்க வேண்டும். இவற்றுடன் நவீன அறிவியல்களின் எல்லைகளைத் தொடுகின்ற உயிரியல் மருத்துவத்தில் தீவிரமான ஆய்வு நடத்தப் படவேண்டும்; மேலும், மருத்துவ ஆய்வு முறைகளை நாட்டில் நடைமுறையிலுள்ள உடல்நலப் பணி முறைகளோடு பயனுள்ள வகையில் இணைக்க வெண்டும்.

உடல் நல அமைப்பு, அதனைத் திட்டமிடுதல், நலச் சேவை மனித ஆற்றல் வளர்ச்சி ஆகிய நடைமுறை முழுவதும் மருத்துவத்தையே சார்ந்துள்ளது. மருத்துவ மனித ஆற்றல் தவிர்த்த உடல்நலச் சேவையை அளிக்கும் பலவேறு வகை அமைப்புகளில் தேவையான மனித ஆற்றலில் தேவைகளுக்கும் நுகர்வுகளுக்கும் இடையில் இடைவெளிகள் உள்ளன. எல்லா வகையான நலச் சேவைகளை வழங்குகின்ற எல்லாத் துறைகளுக்கும் வேண்டிய மனித ஆற்றல் தேவைகளைத் துல்லியமாக மதிப்பிடுவதற்கும், அத்தகைய தேவைகளையொட்டி எதிர் காலத்தில் மேற்கொள்ளப்பட இருக்கின்ற செயல் திட்டங்

களின் தேவைகள் குறித்துத் தொடர்ந்து முடிவுகள் எடுப்பதற்கும் உடல்நலச் செய்தித் தொகுப்பு அமைப்பு ஒன்று நிறுவப்பட வேண்டியதன் தேவை நீண்ட கால மாகவே உணரப்பட்டு வருகின்றது.

மக்களிடையே உடல்நலத்தோடு வாழ்வதன் தேவை பற்றிய மனப்பான்மையை வளர்த்து, உடல்நலம் பற்றிய செயலாக்க உணர்ச்சியை அவர்கள் பெறும் விதத்தில், உடல் நலம் தொடர்பான செய்திகளை அவர்கள் எளிதில் விளங்கிக் கொள்ளும் விதத்தில் - பொருத்தமான செய்தித் தொடர்பு உத்திகளை வகுத்து அளிக்கும் உடல்நலக் கல்விச் செயல் திட்டங்களின் பக்க பலம் இருந்தால் அன்றி, பெரும் பயன்கள் விளையாது என்று 1983ஆம் ஆண்டு தேசிய நலக் கொள்கை உணர்த்தியது. பொதுச் சுகாதாரம், சத்துணவு, மக்கள் தொகைக் கல்வி ஆகியவை எல்லாக் கல்வி நிலையங்களிலும் வெவ்வேறு வகையான நிலை களிலும் கற்பிக்கப்பட வேண்டும். அவற்றோடு சேர்த்து எல்லாருக்கும் கல்வி அளிக்க வேண்டும்; குறிப்பாக, முதியோர் கல்வியையும் குடும்பக் கல்வியையும் மேம்படுத்த முயற்சிகள் எடுக்க வேண்டும். இத்தகைய முயற்சிகள் எடுக்கப்படா விட்டால், தடுப்பு மருத்துவ முயற்சிகள், நல மருத்துவச் செயற்பாடுகள், குடும்பக் கட்டுப்பாடு, தாய்சேய் நலம் ஆகிய அனைத்தும் பலன்களைத் தர மாட்டா.

இயல் 5

தொழில், தொழில் கல்வி

1956 ஆம் ஆண்டில் அறிவிக்கப்பட்ட தொழில் கொள்கை பாராளுமன்றத் தீர்மானம் இந்தியாவைத் தொழில் மயமாக்குவதன் பொதுக் கருத்துகளை

யும் வழிமுறைகளையும் சுட்டிக் காட்டியது. கலப்புப் பொருளாதாரம் என்னும் சட்டகத்துக்குள் பொதுத்துறை, தொழில் மயமாவதற்குரிய வழிமுறைகளை முடுக்கி விடு வதில் மிகப் பெரும் பங்கு ஆற்ற வேண்டியிருந்தது. பொருளாதாரத்தில் தற்சார்பு என்னும் குறிக்கோள் கலப்புப் பொருளாதாரத்தால் ஆதரிக்கப்பட்டது; உள் நாட்டுத் தொழில்களை வெளிநாட்டினரின் போட்டியி லிருந்து பாதுகாப்பதுதான் கலப்புப் பொருளாதாரத்தின் முதன்மையான நோக்கமாக அமைந்தது. 1958 ஆம் ஆண்டு வெளியிடப்பட்ட அறிவியல் கொள்கை பாராளுமன்றத் தீர்மானத்தில் இந்தியாவின் வளர்ச்சிப் பணிகளில் அறிவியலும் தொழில் நுட்பங்களும் ஆற்றப் போகின்ற முதன்மையான பங்கு பற்றிச் சொல்லிக் காட்டப் பட்டிருந்தது. 1983ஆம் ஆண்டில் வெளியிடப்பட்ட தொழில் நுட்பக்கொள்கை அறிவிப்பு, அறிவியல் தொழில் நுட்பம் ஆகியவற்றுக்கிடையில் தற்சார்பு இருக்க வேண்டியது பற்றி மிகவும் வற்புறுத்திக் கூறியிருந்தது.

முந்தைய ஐந்தாண்டுத் திட்டங்களில் தொழில் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான செயலூக்கம், பொதுத் துறை நிறுவனங்களில் முதலீடுகள் விரைவுபடுத்தப்பட்டதிலிருந்தும் இறக்குமதி செய்யப்பட்ட பொருள்கள் பதிலீடு செய்யப் பட்டதிலிருந்தும் கிடைத்தன. சிறுதொழில்களில் விரிவு ஏற்பட்டதன் காரணமாக, தொடக்கத்தில் தொழில் வளர்ச்சி கூடுதலாக இருந்தது. காலப் போக்கில், மூலதனம் பெருகுவதில் ஏற்பட்ட கட்டுப்பாடுகள் பொதுத் துறைகளில் முதலீடு செய்வதையும் இறக்குமதிப் பதிலீடுகளையும் குறையச் செய்தன. வெளிநாடுகளின் போட்டிகளிலிருந்து இந்தியாவின் உள்நாட்டுத் தொழில்களுக்கு ஓர் அளவுக்கு

மேற்பட்ட பாதுகாப்பு அளிக்கப்பட்டதால், இந்தியத் தொழில் வளர்ச்சியில் மந்தமான போக்கு ஏற்பட்டது; மேலும், பொருள்களின் அடக்க விலை, தரம், திறமை போன்ற முக்கியமான காரணிகளில் போதிய கவனம் செலுத்தப் படவில்லை. பொதுத் துறைகளில் எவருக்கும் போட்டிக் குறியிலக்குப் பொறுப்பு இல்லாததால், நிலைமை பெரிதாகி அச்சமூட்டும் எல்லைகளுக்குச் சென்றது.

நாட்டில், ஆற்றல் (Energy) பொதுவான நிலையில் மிகக் குறைந்த அளவிலேயே கிடைத்த போதிலும், தொழில்களில் அதன் நுகர்வு, ஆற்றல் உற்பத்தியை மேம்படுத்த, புதிய தொழில் நுட்பங்களை உருவாக்குவதில் நாடு போதுமான கவனத்தைச் செலுத்தவில்லை. இந்தியாவுக்கும் வளர்ச்சி பெற்ற நாடுகளுக்கும் இடையில் தொழில் நுணுக்க உத்தி களைப் பயன்படுத்துவதில் இருந்த இடைவெளிகள் அகன்று கொண்டிருந்தன; வழக்கற்றுப் போன, பழமையான கருவி களையே இந்தியா தொடர்ந்து பயன்படுத்திக் கொண்டு வந்தது; இவற்றின் விளைவாக, இந்திய உற்பத்திப் பண்டங்களின் அடக்க விலையும் தரமும் மிகவும் மோச மாகப் பாதிக்கப்பட்டன.

இந்த நிலைமைக்கு வெளிப்படையான எடுத்துக் காட்டு இரும்புத் தொழிலாகும். தொழில் மயமாக்கப்பட்ட கட்டத்தின் தொடக்கக் காலத்தில், இரும்புத் தொழிலுக்கு ஒரு கௌரவம் மிக்க இடம் அளிக்கப்பட்டிருந்தது. ஆனால், நாளடைவில் அது போட்டி போடும் திறனையும் தொழில் திறமையையும் எல்லா வகையான கூர்மைகளையும் இழந்தது. பெட்ரோலியப் பொருள்கள், இடைநிலைப் பொருள்கள், மின்னணுவியல் கருவிகளின் உதிரிப் பாகங்கள் மின்னணுவியல் பொருட்கள் போன்ற அடிப்படைப்

பொருள்கள் இந்தியத் தொழில்களிலும் சந்தைகளிலும் நுழையத் தொடங்கின; அவற்றைத் தரமாகத் தயாரிப்ப திலும் விலைப் போட்டிகளைச் சமாளிப்பதிலும் கவனம் செலுத்த வேண்டியிருந்தது.

அடிப்படைக் கொள்கைகள்

பட்டறிவிலிருந்து கற்றுக் கொண்ட சில அடிப்படை உண்மைகளையும் தொகுப்பாய்வு முடிவுகளிலிருந்து அறிந்து கொண்டவற்றையும் அறிவியலையும் தொழில் நுட்பங் களையும் நாட்டின் வளர்ச்சிக்குப் பயன்படுத்தும்போது, பின்பற்ற வேண்டியிருந்தன. அவையாவன:

முதலில், வளர்ச்சிக்கான அடிப்படையைக் கட்டி எழுப்புவதற்காக, நாட்டின் குறிப்பிட்ட சில தேவைகளைக் கருத்தில் கொள்ளாமல், மிகப் பரந்த நிலையில்-அறிவியல், தொழில் நுட்பம் போன்ற அடிப்படைக் கல்வித் துறைகளில் அனைவருக்கும் கல்வியும் பயிற்சியும் அளிக்க வேண்டும்.

இரண்டாவதாக, நாம் உருவாக்கப் போகின்ற சமுதாயம் பற்றிய ஒரு தெளிவான, நடைமுறைக்கு ஒத்த பொதுக் கருத்துக்களையும், வகுத்துக் கொண்ட இலக்கு களையும் சாதிப்பதற்குத் தேவையான தொழில் நுட்ப உத்திகளையும் உருவாக்கிக் கொள்ள வேண்டும். இத்தகைய தொழில் நுட்ப உத்திகள் மரபு சார்ந்து வருவனவாகவோ, இடை நிலைப் பட்டனவாகவோ இருக்க வேண்டும் என்பதில்லை. அதற்கு மாறாக, அவை புதுமையானதாக, சொல்லப் போனால் - நடைமுறை அறிவு அடிப்படையில் அமைந்ததாக இருக்க வேண்டும். ஒரு நாட்டில் அல்லது ஒரு சமுதாயத்தில் எழக்கூடிய சிக்கல்களைத் தீர்த்து வைத்துப் பயன் அளிக்கக் கூடியது எதுவோ அதுவே

பொருத்தமான தொழில் நுட்பம். இது தான் பொருத்தத்தின் அடிப்படைத் தத்துவம்.

மூன்றாவதாக, தெளிவான சிக்கல்கள் எழும்போது மாற்றிக் கொள்வதற்கும் தழுவிக் கொள்வதற்கும் அல்லது மேம்படுத்துவதற்கும் தேவையான நடைமுறைச் செயல் பாங்குகளைத் தொழில் நுட்பம் வேண்டி நிற்கின்றது. உண்மையான சூழ்நிலையில் நடைமுறையில் சில குறிப்பிட்ட தொழில் நுட்பங்கள் எவ்வாறு வேலை செய்கின்றன என்று கவனித்து, அவற்றின் செயல் திறனைத் தெளிவாகத் தெரிந்து கொள்ள இயலும்; அதிலிருந்து அவற்றின் செயல்திறனை வளர்த்துக் கொள்ளவும் முடியும்.

நான்காவதாக, தனக்குத் தேவையான தொழில் நுட்பங்கள் அனைத்தையும் ஒரு நாடு தானே வளர்த்துக் கொள்ள வேண்டும். இறுதியில் அது தற்சார்புடையதாக வளர்ந்துவிட வேண்டும். ஆயின், இது எவ்வளவு விரைவில் சாதிக்கப்பட முடியுமோ அவ்வளவு விரைவில் சாதிக்கப்பட வேண்டும்.

ஐந்தாவதாக, உலகளாவிய அளவில் போட்டிகளுக்கு ஈடு கொடுக்கும் நிலைக்கு நாடு வளரும் வரை, நாட்டில் தொடக்க நிலையில் உருவாக்கப்பட்ட தொழில் நுட்பத் திறமைகளை, அந்த நாடு பாதுகாக்க வேண்டும்.

வளர்முக நாடு ஒன்றினைத் தொழில் நுட்பத்திலும் தொழில் மயத்திலும் சிறந்ததாக ஆக்குவதற்குரிய உத்திகள் நான்கு நிலைகளில் செயல்பட வேண்டியிருக்கின்றன. முதலில் சந்தையில் ஏற்கெனவே கிடைக்கின்ற பொருள்களை, இணைப்பதிலும் உற்பத்தி செய்வதிலும் ஏற்கெனவே

உள்ள தொழில் நுட்பங்களை மேம்படுத்துவது முதல் நிலை யாகும். மூலப் பொருள்களையும் இடைநிலைப் பொருள் களையும் விலை மதிப்புள்ள பண்டங்களாகச் செம்மைப் படுத்தலாம். இதன் விளைவு தொழில் மயமாவதே தவிர, தொழில் நுட்ப வளர்ச்சி அன்று. வளர்ந்த நாடுகளிலிருந்து கடனாகப் பெறும் தொழில் நுட்ப உத்திகள் உற்பத்திப் பண்டங்களின் மேம்பட்ட வடிவமைப்புகளைப் புரிந்து கொள்ளப் பயன்படும்; வெளிநாடுகளிலிருந்து கடனாகப் பெறக்கூடிய உற்பத்தி முறைகளும் சிறந்த ஒருங்கிணைப்பு நெறிகளும் மேலாண்மை நுட்பங்களும் தொழில் நுட்ப வளர்ச்சியை மேம்படுத்த உதவும்.

இரண்டாவது கட்டத்தில் முற்றிலும், புதிய பண்டங் களை உற்பத்தி செய்வதற்கு, ஏற்கெனவே நடைமுறையில் உள்ள தொழில் நுட்பங்கள், அப்பண்டங்களின் வடிவமைப் போடும் உற்பத்தியோடும் ஒருங்கிணைத்து உற்பத்தி செய்ய வேண்டும். வகை மாதிரிகளையும் வரைபடங் களையும் உருவாக்குவதற்குத் தொழில் நுட்பங்கள் பயன் படுத்தப்பெற வேண்டும். இந்நிலையில் புத்தாக்கமும் படைப்புத் திறனும் இடம் பெறத் தொடங்கும்.

புதிய அமைப்புகளில் பாகங்களை ஒருங்கிணைத்தல், அவற்றை மிக உயர்ந்த அளவுக்குப் பயன்படுத்திக் கொள்ளுதல் போன்ற திறன்கள் உண்டாகின்றன.

மூன்றாவது கட்டத்தில், நடைமுறையில் உள்ள தொழில் நுட்பங்கள் செம்மைப் படுத்தப்படுகின்றன; புதிய பண்டங்களை உற்பத்தி செய்வதற்குத் தேவையான புது வகைமாதிரிகள் உருவாக்கப் படுகின்றன; புதிய செயல் முறைகளும் அறிமுகப்படுத்தப்படுகின்றன. இந்தக் கட்டம்

தான் தொழில் நுட்ப வளர்ச்சி என்று அழைக்கப்படும். வகைமாதிரிகளை உருவாக்கல், அவற்றைச் சோதித்தல், அவற்றைப் போலச் செய்தல் போன்ற செயல்களைச் செய்வதற்குத் தேவையான மேம்பட்ட வசதிகள் கிடைப்ப தோடு, ஆய்வும் மேம்பாட்டுத் திட்டமும் கட்டாயமான தேவைகளாகி விடுகின்றன. இந்த முறைகளில் ஈடுபாடு கொள்ளத் தவறி, முதலீடு செய்யாதவர்களும் தொழில் நுட்பத் திறன்களை மேம்படுத்தாதவர்களும் விரைவில் தங்கள் போட்டியிடும் ஆற்றலை இழந்து விடுகின்றார்கள்.

தொழில் மயமாக்குவதன் அடிப்படையான கோட்பாடு களையும் நடைமுறைகளையும் இந்தியா ஏறத்தாழ நடை முறைப்படுத்தி உள்ளது; இருந்த போதிலும், பல்வேறு காரணங்களால் தொழில் நுட்ப மாறுதல் முழுமை அடையும் அளவுக்கு, அதனால் செல்ல முடியவில்லை. நாட்டுக்கு உள்ளேயிருந்தும் வெளியேயிருந்தும் அளவுக்கு மேற்பட்ட நெருக்குதல்கள் இருக்கின்றன. பன்னாட்டு வணிகர்கள் தங்களுக்கே உரிய அதிகார நலன்களில் ஆர்வம் காட்டி வருகின்றனர்.

தொழில் நுட்பத்தில் புத்தாக்கம் - உயிரியல் தொழில் நுட்பம்

அறிவியலைத் தொழில் நுட்ப வளர்ச்சிக்கு ஓர் ஆதார வளமாக ஆக்க முடியும் என்பதற்கு உயிரியல் தொழில் நுட்பம் மிக மேம்பட்ட எடுத்துக்காட்டாக உள்ளது. இந்த வாய்ப்பை நன்கு பயன்படுத்திக் கொள்வதற்கு அறிவியல் ஒரு தொழில் நுட்பமாக மாற்றப்பட வேண்டும். தொழில் நுட்பம் எவ்வாறு படிப்படியாக வளர்ந்தது என்பதனையும் உயிரியல் தொழில் நுட்பத்தால் விளக்கிக்

கூறமுடியும். உயிரியல் தொழில் நுட்பம் தோன்றிய விதம், அது செயல்பட்டுக் கொண்டிருந்த நிறுவனங்கள், அரசுகள், பல்கலைக் கழகங்கள்,தொழில்கள் ஆகியவற்றோடு அதற்கு ஏற்பட்ட தொடர்புகளின் செயல் விளைவுகள், அதனை எவ்வாறு மேம்பாடு அடையச் செய்தன என அறிந்துகொள்ள முடியும். இவ்வாறு ஏற்படக் கூடிய செயல்-எதிர் செயல்களால் புதிதாகத் தோன்றியுள்ள தொழில் நுட்பத்தைத் தழுவிய புதிய நிறுவனங்கள் உருவாக வாய்ப்புகள் ஏற்படலாம்.

படிமுறை அணுகுமுறையின் அடிப்படை கீழே கூறப் பட்டுள்ளது போன்று அமைந்துள்ளது. அவ்வப்போது நடை பெறுகின்ற உயிரியல், பொறியியல் போன்ற துறைகளின் மிகப் பெரிய, தடைகளைத் தகர்த்து எறிகின்ற அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகள், தொழில் நுட்பத்தில் தீவிரமான மாற்றங் களை உண்டாக்குகின்றன. புதுப் புது ஆய்வுக் கோணங் களை மேற்கொள்ளுதல், புதிய புதிய திறமைகளை ஏற்றுக் கொள்ளுதல், புதிய தொழில் நுட்பங்களை வரித்துக் கொள்ளுதல், அத்துடன் ஒன்றோடொன்று தொடர்பு இல்லாமல் சிதறிக் கிடக்கின்ற பழையதும் புதியதுமான துணுக்குகளை ஒருங்கிணைத்தல் போன்றவை இவ்வாய்ப்பு களை முழுமையாகப் பயன்படுத்திக் கொள்ளத் தேவைப் படுகின்றன. தொழில் நுட்பத்தின் படிமுறை வளர்ச்சியில் நிறுவனங்களுக்குப் பெரும் பங்கு உள்ளது. பொறியியல், தொழில் நுட்பங்களைப் பொறுத்த மட்டில், அவற்றைக் கற்பிக்கும் ஆசிரியர்களுக்கு ஏதாவது ஒரு வகையில் தொழில்களோடு தொடர்பு இருக்கின்றது; ஆனால், உயிரியலாளர்க்கு மரபு ரீதியாக, அந்த வகையான, தொடர்ப ஏதுவும் இல்லை. மேல் எழும்பி வருகின்ற

இவ்வுயிரியல் தொழில் நுட்பம் இருதள முக்கப்புடைய செயல் முறைகளை வேண்டி நிற்கின்றது. மதுரை - காமராஜர் பல்கலைக் கழகம் இத்தகையதொரு இணைப்பை உருவாக்குவதில் வெற்றி பெற்றுள்ளது. இந்தப் பல்கலைக் கழகத்திலுள்ள உயிரியல் தொழில் நுட்பத் துறையில் உற்பத்திப் பிரிவு ஒன்றும் இதன் விளைவாக அமைக்கப் பட்டுள்ளது. பல்கலைக் கழகம்,தொழில் ஆகிய இரண்டிலும் உயிரியல் தொழில் நுட்பம் ஆழமான பாதிப்பை ஏற்படுத்தி உள்ளது. உயிரியல் தொழில் நுட்பம் புதுப் புதுத் திறன்களையும் செயல் வல்லமைகளையும் எதிர்நோக்கி யிருக்கும் வேளையில், அதனை நடைமுறையில் உள்ள தொழில் நுட்பங்களோடும் இணைத்துப் பயன்படுத்த வேண்டிய தேவையும் ஏற்படுகின்றது. அவை ஒன்றை யொன்று சார்ந்து நிற்கும் தன்மை வாய்ந்தன; தொடர்பு வலைப்பின்னலாக அவை உருவாகிக் கொண்டுள்ளன; உடன் உழைக்கும் புதிய முன்மாதிரிகள் உருவாகின்றன; அவை நிறுவனம் சார்ந்தவையாக ஒழுங்கு படுத்தப் படுகின்றன.

உயிரியல் தொழில் நுட்பம் புதிய வழிமுறைகளைக் கொண்ட ஒரு தொழில் நுட்பமாக வலுவூட்டப் பெற்று, வளர்ந்து வருகின்றது. வேளாண்மை, வேதியியல் சார்ந்த தொழில்கள், மருத்துவக் கண்டுபிடிப்பு போன்ற துறைகளில் புதிய வழிமுறைகளுக்கு அது நம்மை இட்டுச் செல்லக் கூடும். பண்ட உற்பத்தித் தொழில் நுட்பம் என்னும் முறையில் உயிரியல், தொழில் நுட்பம் சார்ந்த இடு பொருள்களை இட்டு, புதிய பொருள்களை இது ஏற்கெனவே உற்பத்தி செய்யத் தொடங்கி விட்டது.

இந்தியத் தொழில்கள்

தொழில் துறையை நவீனப்படுத்துவதிலும் முடிந்த அளவுக்கு அதனை விரிவுபடுத்துவதிலும் இந்தியா தற்சார்புள்ளதாக வளர்ச்சி பெற்றுள்ளது என்று கூறும் அளவுக்குப் பொருளாதாரம் வலிமையோடு இருக்கின்றது. தொழில்களை நவீன மயமாக்குவது என்னும் முயற்சி ஏற்றுக்கொள்ளப் பட்டுவிட்டது; இனியும் அது தொடரப் பட வேண்டும். நவீன மயமாக்குவதில் உள்ள நெருக்குதல் களும் தொழில் போட்டிகளும் தான், உற்பத்திப் பொருள் களின் தரத்தை உயர்த்த முடியும். தொழில் வளர்ச்சியைத் தூண்டுவதும் தொழில் நுட்பத்தை மேம்படுத்துவதும் அரசின் முன்னுரிமைகளாக இருக்க வேண்டும். தொழில் களில் முதலீடுகள் செய்வதற்கு ஏற்ற ஓர் நிலையான சூழலை அவை உருவாக்கித் தர வேண்டும். தொழில் முனை வோரின் சக்தி தேவையற்றதும் காலத்தை விழுங்குவது மான நிர்வாக எந்திரத்தின் கட்டுப்பாடுகளால் வீணடிக்கப்படக் கூடாது. மேலும், திறமைக் குறைவு, உற்பத்திச் செலவில் உயர்வு போன்ற வேறு சில சிக்கல்களும் இந்தியத் தொழில்களில் உள்ளன.

சிறுதொழில்கள் ஒரு முக்கியமான பங்கை ஆற்ற வேண்டியுள்ளது; எனவே, அதன் தொழில் நுட்ப மேம்பாடு, தர மேம்பாடு, சந்தை ஆதரவு போன்றவற்றில் இனி, கவனம் செலுத்த வேண்டும். கிராமப் புறங்களைத் தொழில் மயமாக்குவதற்கும் தொழில்களைப் பண்ணைத் தொழில்களோடு இணைப்பதற்கும் சிறு தொழில்கள் தேவைப்படுகின்றன. சிறுதொழில்களில் தொழிலாளர் களுக்கு மிகுதியான இடம் உள்ளது; நாட்டின் தொழில் வளர்ச்சி மேம்பாட்டின் முன்னுரிமையாகக் கருதப்படும்

வேலை வாய்ப்பு வசதிகளைச் சிறுதொழில் உயர்த்து கின்றது. மக்கள் தொகைப் பெருக்கம் 2 விழுக் காட்டிலும் தொழிலாளர்களின் தேவை 3 விழுக்காட்டிலும் இருப்பதால், வேலை வாய்ப்பு உயர்வு ஒரே ஒரு விழுக்காடு தான் என்ற அளவில் உள்ளது. வேலை வாய்ப்புகளை உருவாக்கக் கூடிய தீவிரமான தொழில் நுட்பங்களை ஏற்றுக்கொள்ள வேண்டியதன் தேவை, அடிக்கோடிட்டுக் காட்டப்பட வேண்டும். இந்தியப் பொருளாதாரத்தில் மிகவும் வலுவில்லாத இடம் எதுவெனில், மக்கள் தொகையில் 300 மில்லியன் பேர்கள் வறுமையில் - மிகவும் மோசமான ஏழ்மையில், உழல்வதுதான். வேளாண்மை சார்ந்த தொழில் களில், உந்துகைப் பகுதிகள் யாவை எனில், அவை கிராமப் புறங்களில் முதலீடுகளைத் திருப்பி விடுதல், சிறுதொழில் துறையை மேம்படுத்துதல், துணைத்தொழில்களை வளர்த் தெடுத்தல் போன்றவை ஆகும். அதே வேளையில், தொழில்களை நவீன மாக்குவதும், தொழிலில் ஈடுபடு வோரை வல்லுநர்கள் ஆக்குவதும் தொழில் வளர்ச்சியைப் பெருக்குவதும் கவனத்தில் கொள்ளப்பட வேண்டிய தேவைகளாகும்.

நாட்டின் தொழில் அமைப்பை ஊதியம், பண்ட உற்பத்தி என்னும் வகைமாதிரியை நோக்கி மாற்றி அமைக்க வேண்டிய தேவை ஏற்படலாம். தற்போது நடை முறையில் உள்ள - நடுத்தர வகுப்பினர், மேட்டுக் குடியினர் களின் தேவைகளையொட்டி உருவாக்கப்பட்டுள்ள- தொழில் வகைமாதிரிகளுக்குப் பதிலாக, பொதுமக்கள் அதிகமாகப் பயன்படுத்தக்கூடிய உணவு தானியங்கள், முரட்டுத் துணிகள், வீடுகட்டுதல் போன்றவற்றில் மிகுந்த கவனம் செலுத்த வேண்டும். நாளுக்கு நாள் வளர்ந்து

வரும் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்யும் பொருட்டு, நாடு பண்டங்களையும் சேவைப் பொருள்களையும் மிகுந்த அளவில் உற்பத்தி செய்ய வேண்டியிருக்கும். இதனை முடிப்பதற்கு உயரிய தொழில் நுட்பங்களில் முதலீடு செய்ய வேண்டும்.

1956 ஆம் ஆண்டில் தொழில் கொள்கை பாராளு மன்றத் தீர்மானம் மூலம் அறிவிக்கப்பட்டது. அன்றி லிருந்து பண்ட உற்பத்தி, வேலை வாய்ப்பு, சமூக பொருளாதாரக் குறிக்கோள்கள் ஆகியவை முடுக்கி விடப் படும் வகையில் திட்டங்கள் வகுக்கப்பட்டன. எல்லா வட்டாரங்களிலும், வளர்ச்சியைச் சமச் சீராக்குதல், கிராமக் கைத்தொழில்களையும் சிறு தொழில்களையும் மேம்படுத்துதல் தொழில்களில் ஏக போகத்தைத் தடுத்தல், பொருளாதார வளம் ஓரிடத்தில் அல்லது ஒருவரிடத்தில் குவிவதைத் தவிர்த்தல் போன்ற சமூகப் பொருளாதார நோக்கங்கள் இவற்றில் முன்வைக்கப்பட்டன.

தொழில்களின் அடிப்படைகள் கணிசமான அளவுக்குத் திருப்பி விடப்பட்டு பரவலாக்கப்பட்டன; பல்வேறு தொழில்கள் தற்சார்பு நிலையை எட்டின. தொழில் மய முறைகள் தொழில்முனைவோர்களை வளர்த்தெடுத்தன; மேலும், அவை தொழில் நுட்பம், செயலாக்கம் மேலாண்மை அறிதிறன் போன்ற விரிவான பல்வேறு இனங்களில் மேம்பாட்டையும் உண்டாக்கின.

ஆற்றல் (Energy) துறையைப் பொறுத்த மட்டில் அதன் வளர்ச்சியின் அளவு, ஆற்றலை உற்பத்தி செய்யும் கருவிகள் உற்பத்தி, விசை ஊடிணைப்பு, விசைப் பங்கீடு ஆகியவற்றில் தற்சார்பு என்பனவற்றோடு அது தொடர்பு

படுத்தப்பட்டது. மிகு அழுத்த நேரடி மின்விசை ஊடிணைப்புப் பணி (H V D C) நல்ல பலனைக் கொடுக்கத் தொடங்கி உள்ளது; அது குறிப்பிட்ட ஒரு துறையின் கீழ் இயங்கி வருகின்றது.

எந்திரக் கருவிகள், தானியங்கிகள், மின்கருவிகள், மண் வாரி எந்திரங்கள், கட்டுமானப் பணிக் கருவிகள், எண்ணெய்த் துரப்பணக் கருவிகள், வேதியியல் துறைசார் கருவிகள் போன்ற பல்வேறு துறைகளில், மேம்பட்ட தொழில் நுட்பங்களைப் பயன்படுத்தும் செயல்திட்டங்கள் நிறைவேற்றப்பட்டுள்ளன. இத்துறைகளில் புதிய கருவிகள் உற்பத்தியும், உற்பத்திக்குப் புதிய வழிமுறைகளும் அறிமுகப் படுத்தப் பட்டுள்ளன; தொழில் நுட்ப உத்திகள் மேம் படுத்தப் பட்டுள்ளன. எண்ணெய் இயற்கை வாயுத் துறையில் அதன் விரிந்த பரப்பு முழுவதிலும் தொழில் நுட்பங்களிலும் உற்பத்தியிலும் சாதனைகள் நிகழ்த்தப் பட்டுள்ளன. எண்ணெயைத் தூய்மைப்படுத்தும் திறனளவு படிப்படியாக உயர்த்தப்பட்டு வருகின்றது; ஆற்றல் நுகர்வுச் சேமிப்பிலும் கணிசமான அளவுக்கு வெற்றி கிட்டியுள்ளது. இத்தகைய சாதனைகள் பலவற்றைச் சாதித்திருந்த போதிலும், பல குறைபாடுகள் இன்னும் தொடர்ந்து இருந்து கொண்டுதான் உள்ளன.

அறிவியல், தொழில் நுட்பம் ஆகியவற்றின் உள்ளமைப்பு, உற்பத்தி முறைகளுடன் இணைக்கப்பட வேண்டியுள்ளது. குறிப்பாக, பல்கலைக் கழகங்களிலிருந்தும் ஆய்வுக் கூடங் களிலிருந்தும் கிடைக்கின்ற அறிவியல், தொழில் நுட்பங் களை நாம் சரிவரப் பயன்படுத்திக் கொள்ளாததால், நாட்டில் உருவாகின்ற அறிவியல், தொழில் நுட்பங்களின்

பயன்பாடு போதுமான அளவில் இல்லை. இருந்தபோதிலும், தொழில், வேளாண்மை, தொழில் நுட்பத் துறைகள் போன்ற பல்வகைப்பட்ட மனித வளங்கள் தேவையாக உள்ள துறைகளுக்கு உதவும் வகையில், பல்கலைக் கழகங்களும், இதர கல்விக் கூடங்களும் முக்கியமான பணி களைச் செய்து வருகின்றன.

தொழில் நுட்பக் கல்வி

இந்தியாவில் தொழில் நுட்பக் கல்வி மிக விரிந்த அளவில் பாடங்களைக் கற்றுக் கொடுப்பவை ஆகவும் பல்வேறு கல்விக் கூடங்களை உள்ளடக்கியிருப்பனவாகவும் அமைந்துள்ளது. இக்கல்விக் கூடங்களில் பொறியியல், தொழில் நுட்பம் ஆகியவற்றில் பெரும்பாலும் எல்லாப் பாடங்களும், மேலாண்மைப் படிப்புகளும் பயன்சார் கலைகளும் தொழில்களும் கற்றுத் தரப்படுகின்றன. அது மட்டத்தில், பல்லாயிரக்கணக்கான தொழில் நுட்பக் கூடங்களும் (I T I), இடைநிலையில் ஆயிரக்கணக்கான தொழில்முறைசார் பள்ளிகளும், பல்தொழில் நுட்பப் பள்ளிகளும் மேல்மட்டத்தில் நூற்றுக்கணக்கான பொறி யியல் கல்லூரிகளும் பல்கலைக் கழகங்களும் இந்தியத் தொழில் நுட்ப நிறுவனங்களும் (I I T) உள்ளன. மேலாண்மைப் படிப்புகளைப் பெரும்பாலும் ஒவ்வொரு பல்கலைக் கழகமும் அளிக்கின்றது; சில கல்லூரிகள் கூட, எம்.பி.ஏ. (M B A) பாடப்படிப்புகளை முழுநேரப் படிப்-பாகவும் பகுதி நேரப் படிப்பாகவும் கற்பித்து வருகின்றன. இத்துறையில் சிறப்பு நிறுவனங்கள் சிலவற்றையும் இந்திய அரசு நிறுவியுள்ளது. இந்திய மேலாண்மை நிறுவனம் இதற்கு ஓர் எடுத்துக் காட்டாகும்.

இருந்தாலும், இந்தியாவில் தொழில் கல்வியின் அடிப் படையில் உள்ள தரம், அதன் அளவு குறித்து, பரவலான கவலை தெரிவிக்கப்பட்டு வருகின்றது. எந்த எந்தத் துறைகளை ஒருங்கிணைக்க வேண்டும், வளர்க்க வேண்டும் என்பனவற்றை வரையறுத்துத் தெளிவுபடுத்திக் கொள்வ தோடு மட்டுமல்லாமல், எந்த எந்தத் துறைகளில் குறை பாடுகள் உள்ளன, அக்குறைகளைக் களைவதற்கான செயல்பாடுகள் யாவை, எங்கெங்கு இடைவெளிகள் உள்ளன என்று கண்டறிதல், குறிப்பாக - வளர்ந்து வருகின்ற துறைகளில் இருக்கும் இடைவெளிகளைக் கண்டறிதல் போன்றவற்றையும் எண்ணிப் பார்க்க வேண்டியுள்ளது. சில குறிப்பிட்ட பகுதிகளில் வளம்¦பெறக் கூடிய துறைகள் உருவாகி, மேல் எழும்புவதற்குத் தேவையான நடுநிலை மதிப்பீட்டாற்றலுடைய ஆதரவு குறைந்த அளவிலாவது, கொடுக்கப்பட வேண்டும் அறிவியல் தொழில் நுட்பத் துறைகளின் ஆரோக்கியம் உற்பத்திச் சக்திகளின் ஆரோக்கியத்தோடு நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டுள்ளது.

ஏழாவது திட்டத்தில், பொருளாதாரத்தில் உற்பத்தித் திறன் மேம்பாடு, நவீனமயமாக்குதல் போன்ற குறிக் கோள்களை எட்டுவதற்காக, பின்வரும் தொழில் நுட்பத், துறைகளுக்கு அழுத்தம் கொடுக்கப்பட்டிருந்தது. அவை யாவன:

i) உள்ளமைப்புகளையும் வசதிகளையும் வலுப் படுத்துதல்

ii) காலத்துக்கு ஒவ்வாதனவற்றை அகற்றுதல்

iii) நெருக்கடியான துறைகளை இனம் கண்டு கொள்ளுதல்; அவற்றில் உள்ள குறைகளை அறிந்து, அவற்றை அகற்றி விட்டு நல்ல வசதிகளை அளித்து, அவற்றை வலுப்படுத்துதல்

iv) நாட்டின் வளர்ச்சிக்கு இன்றியமையாது தேவைப் படுகின்ற, வளர்ந்து வருகின்ற புதிய தொழில் நுட்பத் துறைகளுக்குத் தேவையான உள்ளமைப் புகளை உருவாக்கிக் கொடுத்தல்

v) தொழில் நுட்பக் கல்வியையும், கிராமப் புற வளர்ச்சித் திட்டங்களையும் இதர வளர்ச்சித் திட்டங்களையும் தொடர்புபடுத்தி ஒருங் கிணைத்துச் செயல்படுதல்

எல்லா நிலைகளிலும் தொழில் நுட்பக் கல்வி நிறுவனங்களின் வளர்ச்சி சரி சமமாக இருக்க வேண்டும் என்று திட்டம் எதிர் நோக்கியது. முன் மாதிரிகளாக அமைக்கப்பட்ட I I T நிறுவனங்களை உயராய்வு முதன்மை மையங்களாக மேம்படுத்த வேண்டியிருந்தது. வட்டாரப் பொறியியல் கல்லூரிகளும் பிற பொறியியல் கல்லூரிகளும் நவீனமயமாக்கப்படுதல், வளர்ந்துவரும் தேவைகளை ஒட்டி, அங்குக் கற்பிக்கப்படும் படிப்புகளைக் காலத்திற்கு ஏற்றவாறு சீரமைத்தல் போன்ற நோக்கங்களுடன் அவை மேம்படுத்தப்பட வேண்டியிருந்தன. தொழில் நுட்பப் பள்ளிகளின் தரத்தை மேம்படுத்துவதற்கும் அவற்றை நவீனமயமாக்குவதற்கும் முதன்மையான இடம் அளிக்கப் பட்டது.

அகில இந்தியத் தொழில்நுட்பக் கல்விக் கழகம் (A I C T E) பின்வரும் நோக்கங்களை நிறைவேற்றும்

பொருட்டு, தொழில் நுட்பப் பள்ளிக் கல்வியைச் சீரமைக்க வேண்டும் என்று பரிந்துரைத்தது:

i) தொழில் கல்விப் படிப்புகளின் தரத்தையும் உள்ளடக்கத்தையும் மேம்படுத்துதல்

ii) 10+2 என்னும் நிலையிலேயே வாழ்க்கைத் தொழில் சார்ந்த கல்வியைப் பயில்வதற்குப் பக்கக் கிளை வாயிலாக நுழைவு அளித்தல்.

iii) பொறியியல் பட்டம் பெற்றவர்களும் பொறியியல் பட்டயம் பெற்றவர்களும் வேலை வாய்ப்புகளைப் பெறும் வண்ணம், வேலை வாய்ப்புகளில் சமச்சீர் நிலையை உண்டாக்குதல்

iv) வெவ்வேறு படிப்புகளைப் பயில்வதற்கு வெவ்வேறு நிலைகளில் நுழைவுக்கு அனுமதித்தல்.

அண்மைக் காலத்தில் வளர்ந்துள்ள அறிவியலின் எல்லைகளை அறிந்து கொண்டு, ஆசிரியர்கள் தங்கள் அறிவுத் திறத்தில் மற்றவர்களுக்கு இணையாக வளர்ச்சி பெறவேண்டும் என்னும் நோக்கத்தோடு தர மேம்பாட்டுத் திட்டம் என்பதன் கீழ் பற்பல செயல் திட்டங்கள் தொடங்கப் பட்டன, எம்.டெக்., பிஎச்.டி., படிப்புகளும், பொறியியல் கல்லூரிகளிலும் தொழில் நுட்பப் பள்ளிக ளிலும் பணியாற்றும் ஆசிரியர்களுக்குக் குறுகிய கால, நடுத்தரக் காலத் தொழில் பயிற்சிகளும் இச்செயல் திட்டங் களின் கீழ் அறிமுகம் ஆயின தொழில் நுட்ப நிறுவனங் களுக்கும் தொழில்களுக்கும் இடையிலான செயலெதிர் செயலுக்கான முயற்சிகளை மேம்படுத்துவதில் கவனம் செலுத்தப்பட்டது. தொழில்களோடும் கிராமப்புற

வளர்ச்சி நிறுவனங்களோடும் பயனுள்ள வகையில் உடனுழைத்து, கோட்பாடுகளிலும் செயல்முறைகளிலும் தோன்றி - மேலெழும்பிக் கொண்டுள்ள போக்குகளை ஒட்டி, பாடத் திட்டங்களை மாற்றியமைக்கலாம் என்று கருதப்பட்டது.

1986 ஆம் ஆண்டு வெளியிடப்பட்ட தேசியக் கல்விக் கொள்கையும் ஆய்வு அடிப்படைகளை முனைப்பாக வெளிப் படுத்தியது. இந்த நூற்றாண்டு முடியும் நிலையில் எதிர்பார்க்கப் படுகின்ற பொருளியல் மாற்றங்கள், சமூகச் சூழல், அறிவியலிலும் தொழில் நுட்பத்திலும் ஏற்பட்டிருக் கின்ற வேகமான வளர்ச்சி போன்ற குறிப்பிடத் தக்க துறை களில் நிலவக் கூடிய காட்சிப் படிவத்தை ஒட்டி, இவற்றைக் கருத்தில் கொண்டு, தொழில் கல்வியும் மேலாண்மைக் கல்வியும் மறுசீரமைப்புச் செய்யப்பட வேண்டும் என்று தேசியக் கல்விக் கொள்கை (N P E) முன்னரே வலியுறுத்தி யிருந்தது. தொழில் நுட்பக் கல்வியையும் மேலாண்மைக் கல்வியையும் தரப்படுத்துவதற்கும் ஒருங்கிணைப்பதற்கும் தேவையான சட்ட பூர்வமான அதிகாரம் அகில இந்தியத் தொழில் நுட்பக் கல்விக் குழுவிடம் (A I C T E) ஒப்படைக்கப்பட வேண்டும் என்றும் N P E பரிந் துரைத்தது.

நன்கு திட்டமிடப்பட்டு NPE முறைப்படுத்தப்பட்ட வாழ்க்கைத் தொழில் சார் கல்வித் திட்டங்களைத் தீவிர மாகச் செயல்படுத்த வேண்டும் என்றும் N P E பரிந் துரைத்தது. வேளாண்மை, தொழில், வாணிகத் தொடர்பு, பணித்துறைகள் போன்ற ஏராளமான துறைகளை உள்ளடக்கும் வகையில், வாழ்க்கைத் தொழில் சார்

கல்வி பன்முகப் படுத்தப்பட வேண்டும் என்று ஏழாவது ஐந்தாண்டுத் திட்டம் வற்புறுத்தியிருந்தது. மேனிலைக் கல்வி மட்டத்தில் பற்பல வழிகளில் இத்திட்டம் நடந்தேறிக் கொண்டிருந்தது. NPE இன் முடிவுகளைத் தொடர்ந்து செயல்படுத்துவதன் பொருட்டு, மத்திய அரசால் ஆதரவு அளிக்கப்பட்ட வாழ்க்கைத் தொழில்சார் கல்வி, + 2 நிலையில் மேனிலைப் பள்ளிகளில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது.

நவீன யுகத்தின் தொழில்மயம், அறிவியலையும் தொழில் நுட்பங்களின் தன்மையையும் அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளது. அதற்கு வெவ்வேறு வகையான ஆதரவு, வாய்ப்பு வளங்கள் தேவைப் படுகின்றன. அறிவியல் கல்வியையோ தொழில் நுட்பக் கல்வியையோ மாற்றியமைத்தால் மட்டும் போதாது; எல்லாவற்றுக்கும் மேலாக கல்வி அமைப்பு முழுமையாக மாற்றி அமைக்கப்பட்டு, வலுப்படுத்தப்பட வேண்டும். மின்னணுவியில், செய்தியியல் கருவியியல், உயிரியல் தொழில் நுட்பம் போன்ற, மேலெழும்பி வருகின்ற - தொழில் நுட்பங்களை முறையாக அறிமுகப்படுத்த வேண்டும். மேலும், கல்வி, தொழில், கிராமப்புற வளர்ச்சி மையங்கள் ஆகிய நிறுவனங்களுக்கிடையில் பயனுள்ள தொடர்பும் பின்னல் இணைப்பும் இருக்க வேண்டியது அவசியமாகும்.

தொடர் கல்வி

அறிவியல், தொழில் நுட்பம், வாழ்க்கைத் தொழில்கள் ஆகியவற்றில் எழும்பிக் கொண்டிருக்கின்ற போக்குகளின் காரணமாக, தொடர் கல்வி என்பது தேவையான ஒன்று என்று நன்கு உறுதிப் படுத்தப்பட்டு விட்டது, வாழ்க்கைத் தொழிலில் ஈடுபட்டுள்ள ஒவ்வொருவரும், அவர் தொழில்

துறையில் இருப்பவராயினும், கல்வித் துறையில் இருப்பவராயினும் சரி—அவர்கள் ஒவ்வொருவரும் காலத்தின் மாறுபாடுகளை ஒட்டி, வளர்ந்து வருகின்ற அறிவொடு தோள் கொடுப்பதற்காக, பயிற்சி, மறுபயிற்சி எனத் தொடர்ந்து செயல்பட்டுக் கொண்டிருக்க வேண்டும். தொழில் நுட்பத் துறைகளில் துடிப்பாகச் செயல்பட்டுக் கொண்டிருப்பவர்கள் தொடர்ந்து தொழில் நுட்பக் கல்வி பெற வேண்டும் என்பது சொல்லாமலே விளங்குகின்றது. பல்வேறு நிறுவனங்களும் அரசுகளும் தொழில் நுட்ப ஆசிரியர்களுக்கும் வாழ்க்கைத் தொழிலில் ஈடுபட்டிருப்பவர்களுக்கும் தொழில் நுட்ப வல்லுநர்களுக்கும் அடியில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள செயல் திட்டங்களை நிறைவேற்ற முயன்று வருகின்றன. அவையாவன:

தர மேம்பாட்டுச் செயல்திட்டம் (Q U I P)

ஆசிரியர் கல்வி மேம்பாட்டுச் செயல் திட்டம் (F I P - U G C)

தொழில் நுட்பக் கல்விக்கான இந்தியச் சங்கத்தின் செயல் திட்டங்கள் (I S T E)

தொழில் நுட்ப ஆசிரியர்கள் பயிற்சிச் செயல் திட்டங்கள் (T T I).

பொறியியல், தொழில் நுட்பம், அறிவியல் போன்றவற்றைக் கற்பிக்கும் ஆசிரியர்களுக்காக மேலே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள செயல் திட்டங்கள் வகுக்கப்பட்டன. இந்திய அரசினால் நடத்தப்படுகின்ற தர மேம்பாட்டுச் செயல் திட்டம் எம்.டெக்., பி.எச்.டி போன்றவற்றின் மூலம் ஏராளமான ஆசிரியர்கள் தங்கள் கல்வித் தகுதிகளையும் கல்வித் தரத்தையும் வளர்த்துக் கொள்வதற்கு ஏதுவாக

இச்செயல் திட்டம் மிகவும் பயனுள்ளதாக அமைந்துள்ளது. அறிவியல், சமூக அறிவியல்கள் போன்ற பல துறைகளைச் சேர்ந்த ஆசிரியர்களும் இதே போன்று தங்கள் தகுதியை உயர்த்திக்கொள்ள U G C-இன் ஆசிரியர் கல்வி மேம் பாட்டுச் செயல் திட்டம் பயன்பட்டது. ஆய்வு நிறுவனங் களுக்குச் செல்வதற்கும் மாநாடுகளில் கலந்து கொள் வதற்கும் கருத்தரங்க்களை நடத்துவதற்கும் விருந்துச் சொற்பொழிவுகளை நிகழ்த்துவதற்கும் வருகை தரு பேராசிரியர்களை அமர்த்துவதற்கும் F I P திட்டம் வாய்ப்பு அளித்தது. தொழில் நுட்பத்துக்கான இந்தியக் கல்விச் சங்கம் அரசின் சார்பில் தொழில் நுட்ப நிறுவனங் களுக்குக் கருத்தரங்குகள், மாநாடுகள் போன்றவற்றை நடத்துவதற்கு நிதி ஒதுக்கீடு செய்கின்றது. தொழில் நுட்ப ஆசிரியர்கள் பயிற்சிச் செயல் திட்டங்கள், தொழில் நுட்பப் பள்ளி ஆசிரியர்களுக்காக நடத்தப்படுகின்றன; இவற்றை போபால், கல்கத்தா, சண்டிகார், சென்னை ஆகிய நகரங் களில் அமைந்துள்ள நான்கு தொழில் நுட்ப ஆசிரியர் பயிற்சி நிறுவனங்கள் நடத்துகின்றன. புத்தொளிப் பயிற்சிகள், பட்டயப் படிப்புகள் பி.டெக்.எட் (B. Tech. Ed.) எம்.டெக்.எட் (M. Tech, Ed.), போன்ற படிப்புகளும் இச்செயல் திட்டத்தில் அடங்கியுள்ளன.

இத்தகைய செயல் திட்டங்களோடு நின்றுவிடாமல், மேலும் பல்வகையான வெவ்வேறு தொடர் கல்விச் செயல் திட்டங்கள், அவ்வத் துறைகளில் தரமிக்க நிறுவனங்களால் நடத்தப்படுகின்றன. அந்நிறுவனங்க்ள் பின்வருமாறு வரிசைப் படுத்தப்பட்டுள்ளன: (இந்திய)பொறியியலாளர்கள் நிறுவனம், மின்னணுவியல் தொலைத் தொடர்பு பொறி யியலாளர்கள் நிறுவனம், இந்தியக் கணிப்பொறிச் சங்கம்,

தேசிய உற்பத்திக் கழகம், பயிற்சி வளர்ச்சிக்கான இந்தியச் சங்கம். இவற்றுள் சில நிறுவனங்கள், பட்டயப் படிப்புப் படித்துள்ளவர்களுக்கும் அறிவியலில் இடைநிலைப் (Intermediate)பட்டம் பெற்றவர்களுக்கும் பி.டெக். பட்டத்துக்குச் சமமான தேர்வுகளை நடத்துகின்றன. அவை பல்வகைப் பட்ட அறிவிப்பு வெளியீடுகள் (bulletins), ஆய்விதழ்கள் செய்தி மடல்கள் போன்றவற்றை வெளியிடுகின்றன. இவை, ஆசிரியர்கள் தொடர்ந்து கல்வியைப் பெறுவதில் பெரும் பங்கு வகிக்கின்றன. ஆசிரியர்கள் மத்தியில் தொழில் நுட்பக் கல்வி அறிவை மேலும் வளப்படுத்தவும், நிபுணத்துவம் பெறவும் மாநாடுகள், கருத்தரங்குகள் போன்றவற்றைத் தேசிய அளவிலும் உலக அளவிலும் அவை நடத்துகின்றன.

வேலை தருபவர்கள் தங்கள் அமைப்புகளின் திறனை மேம்படுத்துவதற்காகவும் சிறப்புத் தகுதியைப் பெறுவதற் காகவும் பலவகையான உள்ளிருப்புச் செயல் திட்டங்களை நடத்துகின்றனர். பெரும் தொழில் நிறுவனங்களில் தங்களுடைய பணியாளர்களுக்கும் பயிற்சியாளர்களுக்கும் பயிற்சி அளிப்பதற்காகத் தாங்களே சொந்தமாகப் பயிற்சி நிறுவனங்களை அவர்கள் வைத்துள்ளனர்; வேறு சில சிறு தொழில் நிறுவனங்கள் கேட்டுக் கொண்டால், அவர்களுக் காக இந்தப் பயிற்சி நிறுவனங்கள் பயிற்சி அளிக்கின்றன. பயிற்சியாளர் சட்டத்தின் கீழ்த் தங்களுக்குள்ள கடமைப் பொறுப்புகளை நிறைவேற்றும் வகையில், தங்களிடம் பணி யாற்றும் பொறியியல் பட்டதாரி ஊழியர்கள், பட்டய ஊழியர்கள் ஆகியோரில் ஒரு குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையில், ஓராண்டுக்குத் தங்கள் நிறுவனங்களில் பயிற்சி அளிக் கின்றனர். பயிற்சியாளர்களுக்கு வழங்கப்படும் உதவித்

தொகை, பயிற்சியளிக்கும் நிறுவனத்துக்கும் இந்திய அரசுக்கும் இடையில் சமமாகப் பங்கிடப் பெறுகின்றது.

இப்போது, ஏராளமான தனியார் நிறுவனங்கள் கணிப்பொறி அறிவியலிலும் மேலாண்மைப் படிப்புகளிலும் வகுப்புகளை நடத்தி வருகின்றன. இவற்றில் சில, அரசின் அங்கீகாரத்தைப் பெற்றுள்ளன. இத்தகைய நிறுவனங்களில் பல, அளிக்கும் கல்வியின் தரம் ஐயத்துக்கு உரியதாக இருந்தாலும், அவை நவீன காலத்துக்கு உரிய, மேலெழும்பி வருகின்ற, தொழில் நுட்பங்கள் பற்றி ஒரு விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்தும் வகையில் செயல்படுகின்றன. அவற்றுள் சில தரமான நிறுவனங்கள் மிகவும் முக்கியமான தொழில் நுட்பத் துறைகள் சார்ந்த கல்வியையும் பயிற்சியையும் அளித்து வருவதால், உண்மையிலேயே இத்தகைய கல்வியை மக்கள் பெறுவதற்கான வாய்ப்புகளை விரிவுபடுத்துவதன் மூலம் நல்ல தொண்டாற்றுகின்றன.

அண்மைக் காலத்தில் உயர்கல்வி மிகப் பெரும் அளவில் மாற்றம் பெற்று விட்டது. இத்தகைய மாற்றங்களில் சில மேற்பரப்பில் கண்ணுக்குத் தெளிவாகத் தெரிகின்றன; ஆனால் வேறு சில, கடலின் அடியிலுள்ள நீரோட்டங்களைப் போன்று, கண்ணுக்குப் புலப்படாமல் உள்ளன; எனினும், காலம் என்னும் நீள் கோட்டில் அவை மெதுவாக – ஆனால் உறுதியாக, பரிணாம வளர்ச்சி பெற்றுப் புலப்படப் போகின்றன. இந்தப் பரிணாமத்தின் இரண்டு தனிச் சிறப்புகள் குறிப்பாகக் குறிப்பிடத் தக்கவை. முதலாவதாக, பரந்து கிடக்கின்ற சிறு சிறு கருத்துப் படிவங்கள் திரண்டு ஆற்றல் பெறும்போது, உயர் கல்வி இன்று இருப்பதைக் காட்டிலும் மேலும் பன்முகப் பெற்று விடும். சமுதாயத்தின் நலிந்த பிரிவுகளைச் சேர்ந்த

பெண்களும் ஆண்களும் மிகுந்த அளவில், இப்போது பல்கலைக் கழகங்களிலும், கல்லூரிகளிலும் நுழைந்து கொண்டிருக்கின்றார்கள். தனி ஒருவருடைய வாழ்க்கை மேம்பாட்டுக்கும், பண்பாட்டுச் செழுமைக்கும் சமூக மதிப்புக்கும் தேவையான ஒன்றாகப் பல்கலைக் கழகப் பட்டத்தின் மதிப்பு உயர்ந்து கொண்டிருப்பதால், வயதான பிறகும் பல்கலைக் கழகத்தில் பயில வேண்டும் என்ற ஆர்வம் மக்களிடம் வளர்ந்து கொண்டு வருகின்றது. ஸ்வீடன் பல்கலைக் கழகங்களில் சேர்ந்து பயில்வோரின் எண்ணிக்கையில் பாதிக்கு மேற்பட்டவர்கள் 25 வயதைத் தாண்டியவர்கள் என்பது இங்கு நினைக்கத் தக்கது.

முதியோர்கள் தங்கள் கல்வியை மேம்படுத்த வேண்டும் என்பதில் ஆர்வம் காட்டி வருவதால், திறந்த வெளிப் பல்கலைக் கழகங்களையும் தொலை தூரக் கல்வியையும் கூடுதலாகத் தொடங்க வேண்டியிருக்கின்றது. மிகுதியான மாணவர்கள் பகுதி நேரக் கல்வி பயில்வார்கள்; மிகுதியான படிப்புத் துறைகள் தொடர்கல்வியைச் சார்ந்து நிற்கும்; மிகுதியான ஆய்வு பயன்பாட்டு நிலையில் இருக்கும்.

இரண்டாவதாக, உயர்கல்வி இப்போது தன் தனிப் பண்பமைதியில்-தொழில் நுட்பம் சாராத நிலையிலிருந்து· முனைப்பான வாழ்க்கைக் கல்வியாக - மர்றி வருகின்றது. மாணவனைச் சமுதாயத்தோடு ஒட்ட ஒழுகக் கூடியவனாக வும் நன்மகனாகவும் ஆக்குகின்ற மரபு சார்ந்த நோக்கங் களிலிருந்து விலகி, வாழ்க்கைக் கல்வியின் தேவைகளுக்கு முதன்மை கொடுக்கப்பட வேண்டியுள்ளது. படிப்புகளையும் பாடத் திட்டங்களையும் வேலை வாய்ப்புச் சந்தையின் தேவைகளுக்கு ஏற்ப முடுக்கிவிட வேண்டியுள்ளது. கணிப்பொறியைக் கையாளுதல், செயலாண்மைப் பயிற்சி,

கணக்குப் பதிவு போன்ற வாழ்க்கைத் தொழில் சார்ந்த திறன்களைப் பல்கலைக் கழகங்களிலேயே கற்றுக் கொடுக்க வேண்டும் என்று மாநில அரசுகளும் சமுதாயமும் விரும்புகின்றன. சிறந்த வேலை வாய்ப்புகள் கிடைக்கக் கூடிய கல்வியையே மாணவர்கள் விரும்புகின்றார்கள். இருந்த போதிலும், தேவைகளுக்கு ஈடு கொடுக்கும் அளவுக்கு வாழ்க்கைக் கல்விப் படிப்புகளில் இடங்களை வழங்க முடியவில்லை. பிரிட்டனில் உள்ள வாழ்க்கைத் தொழில் கல்லூரிகளோ அல்லது தொழில் நுட்பப் பள்ளிகளோ அமெரிக்காவில் உள்ள சமுதாயக் கல்லூரிகளோ இங்கு இல்லாத நிலையில், நம்முடைய பல்கலைக் கழகங்களே வாழ்க்கைத் தொழில் கல்விப் படிப்புகளுக்கு இடமளிக்க வேண்டியுள்ளது.

உயர்கல்வியின் பண்பமைதியில் ஏற்பட்டுள்ள இந்த மாற்றங்கள் கல்விக் களம் முழுவதிலுமே ஒரு மாறுபட்ட சூழலை ஏற்படுத்திக் கொண்டிருக்கின்றது. வாழ்க்கையின் பல்வேறு தளங்களில் எதிர்ப்படக் கூடிய சிக்கல்களை நல்ல முறையில் எதிர்கொள்ளுவதற்குத் தேவையான திறன் களைப் பெறுவதும் பெருந்தன்மையானவர்களை உரு வாக்குவதும் ஆக அமைந்திருக்கும் மரபு சார்ந்த கல்வியை அளிப்பதோடு, ஒரு பல்கலைக்கழகம் இப்போது நின்று விட இயலாது. எல்லாவற்றுக்கும் மேலாக, நாடு இப்போது, நல்ல தரமுள்ள மனித ஆற்றலை எதிர்நோக்கி உள்ளது. சிறந்த தரம் மிக்க, பட்டதாரிகளை உருவாக்கிக் கொடுப்பது பல்கலைக் கழகத்தின் பணியாக இருக்க வேண்டும். அப்பட்டதாரிகள் எந்தப் பாடத்தைப் பயின்றவர்களாக இருந்தாலும் - அறிவாற்றல், செயற்பாங்கு ஆகியவற்றால் வலுவூட்டப்பெற்று, விரிந்த துடிப்பு மிக்க

மனங்களைப் பெற்றவர்களாகவும் இருத்தல் வேண்டும். இறுதியாக-ஆனால், எல்லாவற்றுக்கும் மேலாக, அவர்கள் நல்ல உடல் தகுதி உடையவர்களாகவும் இருக்க வேண்டும். ஒரு பொறியியல் பட்டதாரியிடம் சிறந்த ஒன்றைத் தேர்ந் தெடுக்கும் திறம், கற்பனை, தான் எண்ணியதை நன்கு வெளிப்படுத்தக் கூடிய ஆற்றல் போன்ற பண்புகள் இருப்பின் எவ்வளவு சிறப்பு இருக்குமோ, அந்த அளவுக்கு, சிக்கலை ஆராய்தல், அதற்குத் தீர்வு காணுதல் போன்ற பண்புகள் ஒரு கலைப் பட்டதாரியிடமும் இருக்குமாயின், அவை குறைத்து மதிப்பிடக் கூடியன அல்ல. அவனுக்கே உரியனவாக இத்தகுதிகள் இருப்பதோடு, அவை களத்தில் இறங்கிச் செயல்படும்போதும் தொழில் செய்யும் போதும் அவனுக்குத் தேவைப்படுகின்றன. கலைப் பட்ட தாரிகளிலிருந்து பொறியியல் பட்டதாரிகள் முடிய எல்லாப் பட்டதாரிகளும் சந்தைத் தொழில், மேலாண்மை நிதி, அரசுப் பணி ஆகியவற்றுக்குத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு வரு கின்றனர். அவர்கள் அனைவரும் எதனையும் முறையாக எண்ணிப் பார்ப்பவர்களாக, பகுத்துப் பார்ப்பவர்களாக, இணைத்து நோக்குகின்றவர்களாக, சில சமயங்களில் படைக்கின்றவர்களாகச் செயல்பட வேண்டியிருக்கும். இத் துடன், தற்கால அலுவலகங்களில் உள்ள நவீன சாதனங்கள் உள்பட மேலாண்மைக் கருவிகள் அனைத்தையும் கையாளக் கூடியவர்களாகவும் அவர்கள் இருக்க வேண்டும்.

பட்டம் பெற்றவர்கள் அனைவரும் இறுதியாக வேலை தருபவர்களிடம் செல்ல வேண்டியிருக்கும். அதாவது அவர்கள் அரசு, வணிகம், தொழில்களை நாடிச் செல்ல வேண்டியிருக்கும். இருந்த போதிலும், இந்தியாவில் உயர் கல்வியில் இருக்கின்ற முனைப்பான மிகப் பெருங்குறைபாடு

களுள் ஒன்று வேலை தருபவர்களோடு எந்த விதமான தொரு செயல் - எதிர்செயல் இல்லாமல் இருப்பது தான். வேலை தருபவர் - உயர்கல்வித் தொடர்பினால் மாற்று வேலைகளுக்குரிய பரப்பெல்லை மிகவும் விரிவடையும்; இரண்டும் ஒன்றுக்கொன்று பெரிதும் உதவக் கூடுமாகையால் இரண்டுக்கும் கணிசமான அளவில் பயன்கள் கிட்டும். பல தலைமுறைகளுக்கு முன்பே, பிரிட்டனில் பல்கலைக் கழகங் களுக்கும் தொழில்களுக்கும் இடையில் தொடர்புகளுக்கான அடிப்படை இடப்பட்டு விட்டது. எனினும், அண்மையில் பிரிட்டிஷ் அரசின் கல்வி, அறிவியல் துறை பல்கலைக் கழகங்களுக்கும் தொழில்களுக்கும் இடையில் உருவாக்கப் பட வேண்டிய வலிமையான தொடர்புகளை மேலும் வலி யுறுத்தியது. தாம் செய்யும் இதர பணிகளோடு, தொழில் களிலிருந்தும் வாணிகத்திலிருந்தும் மிகப் பெரும் முதலீடு களைப் பெறுவதுதான் பிரிட்டிஷ் பல்கலைக் கழகங்கள், தொழில் நுட்பப் பள்ளிகள் ஆகியவற்றின் பணிகளுள் ஒன்றாக இருக்கின்றது. இந்தியாவில் இது உடனடியாகக் கவனிக்கப்பட வேண்டிய விஷயமாக இல்லா விட்டாலும், வேறு பல முக்கியமான விளைவுகள் எதிர்பார்க்கப்படு கின்றன. பல்கலைக் கழகமும் தொழில்களும் எவ்வாறு தொடர்பை ஏற்படுத்திக் கொள்ளுவது, அவ்வாறு ஏற்படுத்தப்படக் கூடிய தொடர்புகள் எவ்வாறு பலனிக்கும் என்பது பற்றிக் காணலாம்:

1) கல்வித் துறையில் பணியாற்றும் ஆசிரியர்கள் ஒரு முறை அதற்குள் வந்தபிறகு, நடைமுறைப் பயிற்சிகள் பெறுவதற்குப் போவதே இல்லை; அவர்கள் புறச் சூழல்களினால் தாக்கம் பெறுவதே இல்லை. உத்தேசிக்கப்பட்ட தொடர்புகளைப்

பெறுவதன் மூலம், அவர்கள் பரந்த அனுபவத்தையும் நிபுணத்துவத்தையும் பெற வேண்டும்; அண்மைக் காலம் வரை வெளிவந்துள்ள வளர்ச்சியையும் தொழில் நுணுக்கங்களையும் அறிந்து கொண்டு தம்மைக் காலத்துக்கேற்றவாறு புத்தம் புது நிலையில் வைத்துக் கொள்ளலாம். மேலும், விலையுயர்ந்த சாதனங்களையும் இதர வாய்ப்பு வளங்களையும் அவர்கள் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

2) உலகளாவிய மாறுதல் போக்குகளுக்கு ஏற்ப, நம்முடைய தொழில்களும் வணிக நிறுவனங்களும், தொடர்ந்து தம்மை மாற்றியமைத்துக் கொள்வதில்லை. அவை, பல்கலைக் கழக ஆய்வுகளிலிருந்தும் தகவல் துறைகளிலிருந்தும் பயன் பெறலாம். அவற்றிலிருந்து பெறக் கூடிய திறன்கள், தங்கள் நடவடிக்கைகளை விரிவாக்கிக் கொள்ளவும் சந்தை வாய்ப்புகளைப் பெருக்கிக் கொள்ளவும் பயன்படும். இவ்வாறு ஏற்படுத்திக் கொள்ளும் தொடர்புகளினால் அவர்களிடம் பணியாற்றும் ஊழியர்களில் சிலர் பயன் பெறக்கூடும்; எல்லாரும் இல்லா விட்டாலும் சிலராவது தொடர் கல்வி, புத்தொளிப் பயிற்சிகள், கருத்தரங்குகள் போன்ற நிறுவன வளர்ச்சி நடவடிக்கைகளினால் பயன் அடையலாம்.

3) மாணவர்களைப் பொறுத்த மட்டில், தம் ஆசிரியர்கள் பெற்றுள்ள காலத்துக்கு ஏற்ற புத்தம் புது அறிவுத் திறத்தால் பயன்பெறலாம். வெளிப்

பல்கலைக் கழகங்களிலிருந்து அறிவுத் திறம் வாய்ந்தவர்கள் வருகை தரும் பேராசிரியர்களாக வரலாம்; பாடத் திட்ட உருவாக்கத்தில் தொழில் அதிபர்களும் மற்றவர்களும் தம்மை ஈடுபடுத்திக் கொள்ளலாம்; முன்மொழிதல், பணி அனுபவம், பணி போன்ற சுழற்சி முறை எல்லாருக்கும் பயனளிக்கும்.

பல்வேறு வகையான முழுநேரப் படிப்புகளைத் தொழில் துறைகளின் ஒத்துழைப்புடன் உருவாக்கிக் கொள்ள வாய்ப்பு ஏற்படும். எடுத்துக் காட்டாக, பிலானியில் உள்ள (BITS) இன் பள்ளிப் பயிற்சி முறையைக் கூறலாம். தொழிற்சாலைகளில் மாணவர்கள் பல்வேறு பருவங்களில் நேரடியாகப் பயில்கின்ற இடையீட்டுப் படிப்புகளைக் கூறலாம்.

4) ஒவ்வொரு பல்கலைக் கழகமும் புகழ் வாய்ந்த தொழில் அதிபர் அல்லது வாணிப முதலீட்டாளர் இணைந்து நடத்தும் அறிவியல் பூங்கா, பல்கலைக் கழகமும் தொழில்துறையும் இணைந்து நடத்தும் தொடர்பு நடவடிக்கையின் மற்றொரு அம்சமாகும். இத்தகைய அறிவியல் பூங்காக்கள் மதிப்பு மிக்க தகவல் துறைச் சேவைகளையும் தொழில் நுட்பப் பரிமாற்ற வசதிகளையும் அளிக்கின்றன. அவை அண்மைக் கால வளர்ச்சி நிலையில் முன்னிற்பதோடு, புதிய அறிவியல் துறைகளிலும் உயர் தொழில் நுட்பங்களிலும் துடிப்பாகச் செயலாற்றுகின்றன. தங்கள் பகுதிகளில் உள்ள கிராமப்புற வளர்ச்சித்திட்டங்களின் அடிப்படையில்

தாங்களே சொந்தமாக அறிவியல் பூங்காக்களை அமைத்துக்கொள்வதற்கு அமெரிக்கப் பல்கலைக் கழகங்கள் ஆதரவு அளிக்கின்றன.

இந்தியாவில் இது இன்னும் தொடங்கப் படவில்லை. அறிவியல் தொழில் நுட்பத் துறையும் இந்திய அரசும் கூட்டாக அறிவியல் தொழில் நுட்பத் தொழில் முனைவர் பூங்கா (S T E B) என்ற பெயரில் ஒரு செயல் திட்டத்தைத் தொடங்கின. இத்திட்டத்தின் அடிப்படையில் தொழில் முனைவர்கள் தொழில் சார்ந்த நடவடிக்கைகளைத் தொடங்குமாறு தூண்டப்பட்டனர்; பல்கலைக் கழகங் களோ கல்லூரிகளோ அவற்றுக்குத் தேவையான அடிப்படை, உள்ளமைப்புகளைக் கொடுத்து உதவும்.

இத்தகைய தொடர்புகளால் இருதரப்புகளுக்கும் விளையக் கூடிய பயன்கள் குறித்து, தொழில் துறைகள் இன்னும் தெரிந்துகொள்ளவில்லை என்று தோன்றுகின்றது; பல்கலைக்கழகங்கள் போன்ற உயர்கல்வி நிறுவனங்கள் தனித்தன்மை வாய்ந்தவற்றைச் செய்ய முடியும் என்பதனை மிகச் சிலர் கூட அறிந்திருக்கவில்லை. அது ஒரு இருவழிப் பாதை. பல்கலைக் கழகங்களும் தொழில் துறைகளும் தொடர்ந்து ஒன்றோடொன்று தொடர்பு கொண்டிருக்க வேண்டும். பாடத் திட்டக் குழு, பல்வேறு மேலாண்மைக் குழுக்கள், நிர்வாகக் குழு போன்றவற்றில் பங்கேற்கச் செய்து, தொழில் துறைக்கும் வாணிகத்துக்கும் உயர் கல்வியில் பிரதிநிதித்துவம் கொடுக்க வேண்டும். உயர் கல்வி செயல்படும் முறையில் செய்யப்பட வேண்டிய தேவை யான சீர்த்திருத்தமாக இது அமையலாம். எனினும், இவை எல்லாவற்றையும் திறம்படச் செய்து முடிப்பதற்குத்

தங்கள் வாழ்க்கைத் தொழிலில் பல்வேறு கட்டங்களில் தாம் வகிக்கும் கல்விப் பொறுப்புகளை ஈடுபாட்டுடன் செயல்படுத்துவதற்குத் தேவையான நேரத்தைச் செலவிடக் கூடிய - பல்கலைக் கழகங்களுக்கு வெளியே உள்ள - கல்வி யாளர்கள் தேவைப்படுகின்றனர். அத்தகைய கல்வியாளர் களின் நேரத்தை மிகச் சிறந்த அளவில் பயன்படுத்திக் கொள்வதை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டியது இந்நிறுவனங்களின் கடமையாகும்.

இதன் பிறகு, பல்கலைக் கழகங்களும் கல்லூரிகளும் எத்தகைய பணிகளைச் செய்ய வேண்டியிருக்கும்? தொடக்க நிலையில் அவை தொழில்துறைகள், ஆய்வுப் பணிகளுக்காக நிதி ஒதுக்கும் பல்வேறு அரசுத் துறை அமைப்புகள், ஆய்வு நிறுவனங்கள், வணிக நிறுவனங்கள் ஆகியவற்றோடு விவாதித்து, எந்த அளவுக்கு இரண்டுக்கும் இடையில் ஒத்துழைப்பு இருக்க வேண்டும் என்பது பற்றி முடிவு செய்ய வேண்டும். அதன் பின்னர் இருதரப்பும் இணைந்த குழுக்கள் அமர்ந்து, செயல் முறையை வகுக்க வேண்டும். பல்கலைக் கழக வளாகத்திற்குள் இரண்டுக்கும் பொதுவான மையம், நிறுவனம் அல்லது ஆய்வுக் கூடம் ஆகியவற்றுள் ஏதேனும் ஒன்றை நிறுவுவதற்கு முடிவு செய்தால், அதற்கு முழுமையான அதிகாரம் கொடுக்கப்பட வேண்டியது அவசியமாகும். ஜமியா மில்லியா இஸ்லாமியா பல்கலைக் கழகத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ள மக்கள் தொடர்பு மையம் ஜவஹர்லால் நேரு பல்கலைக் கழகத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ள அணு அறிவியல் மையம், உஸ்மானியாப் பல்கலைக் கழகத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ள ரங்கபூர் வானிலை ஆய்வுக்

கூடம் போன்றவை இதன்படி ஏற்கெனவே அமைக்கப் பட்டுள்ள தன்னாட்சி நிறுவனங்களாகும்.

பல்கலைக் கழகங்கள் தன்னாட்சி நிறுவனங்களாக இருந்தாலும், அவை விரும்பத் தக்க அளவுக்கு அதன் பல்வேறு துறைகளுக்கும் கல்லூரிகளுக்கும் இன்னும் தன்னாட்சி உரிமையை வழங்கவில்லை; இத்தகைய சூழ் நிலை காரணமாக, நாள்தோறும் வளர்ந்து வருகின்ற நிர்வாகச் சுமை, படிப்புகளின் உருவாக்கம், பாடத் திட்டங் கள், தேர்வுகள், ஒழுங்கு நடவடிக்கைகள் அனைத்தையும் அவை தாமே சுமக்க வேண்டியுள்ளன. நிர்வாகத்திலும் கல்விசார் விஷயங்களிலும் நிதி விவகாரங்களிலும் தேவை யான உரிமை கொடுக்கப்பட்டால், பல்கலைக் கழகத்திலுள்ள பல்வேறு துறைகள் தங்கள் விருப்பப்படி செயலாற்ற முடியும். பம்பாய் பல்கலைக் கழகம் இம்முயற்சியில் ஈடு பட்டுள்ளது. அப் பல்கலைக்கழகம் தன் கீழ் இயங்கும் வேதியியல் தொழில் நுட்பத் துறைக்கும் ஜம்னாலால், பஜாஜ் மேலாண்மைப் படிப்புகள் நிறுவனத்துக்கும் தன்னாட்சி வழங்கியுள்ளது. ஒரு குழுவின் உதவியுடன் கல்லூரிகளுக்குத் தன்னாட்சி வழங்கப்பட்டது போன்று, தன்னாட்சித் துறை களை உருவாக்குவதற்கும் தேவையான வழிகாட்டி நெறி களை பல்கலைக் கழக மானியக்குழு உருவாக்கிக் கொடுத் துள்ளது.

சமுதாயத்திற்குச் சிறப்பான முறையில் பயனளிக்கக் கூடியவை என்று தாங்கள் கருதுகின்ற கல்வித் திட்டங் களைத் தொடங்கி, செயல் படுத்துவதற்குத் தேவையான உரிமை வழங்கப்பட்டால், நம்முடைய கல்லூரிகளில் பல, நன்கு வளரும்; வளர்ச்சிக்குத் தேவையான நல்ல மூலவள வாய்ப்பு வளத்தை அவை பெற்றுள்ளன. இது நன்கு

அறியப்பட்ட செய்தியாகும். பல்கலைக்கழகம் ஒன்றின் உறுப்பாக இணைந்து செயல்படும் இணைப்புக் கல்லூரி களிலிருந்து சமுதாயம் எதிர் பார்க்கின்ற தேவைகளைச் செயலாக்கும் அளவுக்கு, அவற்றுக்கு உரிமை அளிக்கப்பட, வில்லை. கல்லூரிகள் இயங்குகின்ற பகுதிகளுக்கு மிகவும் பொருத்தமான பாடத் திட்டங்களை உருவாக்கிக் கொள்ளவும் புத்தாக்கங்களை உண்டாக்கவும் கல்வி பற்றிய முடிவுகளை நாம் விரைவில் எடுக்க வேண்டி உள்ளது. தன்னாட்சி, கல்லூரிகளுக்கு வழங்கப்பட்டால், கல்லூரியின். ஆசிரியர்களும் மாணவர்களும் புத்தாக்கங்களை உண்டாக்க முடியும்; பிற நிறுவனங்களோடு உடனுழைப்பு, ஒத்துழைப்பு களை மேற்கொண்டு, இன்றுள்ள இணைப்பு அமைப்பு என்னும் வளைந்து கொடுக்காத சட்டகத்துக்குள் இருப் பதைக் காட்டிலும், பயனுள்ள செயல்களைச் சிறப்பாகச் செய்ய முடியும். புத்தாக்கங்களையும் புதிய கல்வித்திட்டங் களையும் செயல்படுத்துவதற்கு அந்த நிறுவனங்களுக்குக் கூடுதலான நிதி தேவைப்படும் என்பதில் ஐயமில்லை; இவ்வாறு ஏற்படக் கூடிய கூடுதல் நிதியைத் தேசிய அளவிலுள்ள உச்ச நிறுவனங்கள் பெரும் அளவிலும் தொழில் துறை, வாணிகம் ஆகியவை பகுதி பகுதியாகவும் பங்கிட்டு உதவி அளிக்க முடியும்.

உயர்கல்வி நிறுவனங்கள் அவை அமைந்துள்ள இடங் களைச் சுற்றியுள்ள சமுதாயத்தோடு ஒன்றுக்கொன்று இணைந்து செயல்படுவதும் உடனுழைப்பதும் முறையான தொடர்பை ஏற்படுத்திக் கொள்வதும் இன்று உயர்கல்வி நிறுவனங்களின் மிகப்பெரிய கடமையாக இருக்கின்றது மேலும், இவை தம்மைச் சுற்றியுள்ள மற்ற நிறுவனங் களோடும், வேலை தருபவர்களோடும், தங்கள் துறைகளில்

நிபுணத்துவம் பெற்ற வல்லுநர்களோடும் இணைந்து செயல்படுவதும் உடனுழைப்பதும் முறையான இணைப்பை ஏற்படுத்திக் கொள்வதும் உயர்கல்வி நிறுவனங்களின் மிகப் பெருங்கடமையாகும். அவை தம் இலக்குகளையும் செயற் பாணியையும் மாற்றிக் கொள்ள வேண்டும்; தம் நடவடிக்கைக் களங்களை விரிவாக்கிக் கொள்ள வேண்டும்; தொழில் துறையிலிருந்தும் வாணிகத்திலிருந்தும் விலகி யிருக்கும் தங்கள் ஒப்பற்ற தனிமைக்கு இவை ஒரு முடிவு கட்ட வேண்டும். இந்தியாவில் சமுதாய மாற்றத்திற்கான காரண கர்த்தாக்கள் என்னும் நிலையில் தங்கள் பங்களிப்பைச் சிறப்பாகச் செய்ய இவை உதவும்.

பட்ட மேற்படிப்புக் கல்வி, பொறியியல், தொழில் நுட்பக் கல்வியில் ஆய்வு பற்றி மறுசீராய்வு (1978-80)

1978ஆம் ஆண்டில் டாக்டர் Y. நாயுடம்மா தலைமை யில் - பட்ட மேற்படிப்புக் கல்வி, பொறியியல், தொழில் நுட்பக் கல்வியில் ஆய்வு பற்றி ஆய்வு செய்ய ஒரு மறுசீராய்வுக் குழுவைக் கல்வி - பண்பாட்டு அமைச்சகம் நியமித்தது. பட்ட மேற்படிப்புக் கல்வியிலும் ஆய்விலும் ஏற்பட்டுள்ள முன்னேற்றம் பற்றி மதிப்பீடு செய்வதற்கும் அவற்றுக்குச் செய்யப்பட வேண்டிய உதவிகளின் அடிப்படை களையும் செயல் பாங்குகளையும் பற்றிப் பரிந்துரைப் பதற்கும் நாட்டில் செயல்பட்டு வருகின்ற பொறியியல் செயல் திட்டங்களின் வளர்ச்சியோடு இணைந்து கற்பிப் பதிலும் ஆய்விலும் நெருக்கமான ஒத்துழைப்பை உருவாக்கு வது பற்றியும் ஆராய்ந்து பரிந்துரைகளை வழங்குவதற்காக, இந்த மறுசீராய்வுக் குழு ஏற்படுத்தப் பட்டது. நாட்டில் கணிசமான அளவுக்குப் பட்ட மேற்படிப்புக் கல்வியில்

வளர்ச்சி ஏற்பட்டுள்ளது என்றும் அது நாட்டின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான அளவுக்கு நல்ல முறையில் பங்களித்துள்ளது என்றும் இக்குழு சுட்டிக் காட்டியது; இருந்தபோதிலும், இப்போது நடைமுறையில் உள்ள பல் வேறுபட்ட குறைகளுக்குக் காரணம் முந்தைய சீராய்வுக் குழுக்கள் தெரிவித்திருந்த பரிந்துரைகளைச் செயல் படுத்துவதில் ஏற்பட்ட தவறுகளே ஆகும் என்றும் இக்குழு தெளிவுபடுத்தியது. அறிவுக் கூர்மை மிக்க மாணவர்களைப் பட்ட மேற்படிப்புத் துறைகளில் போதுமான அளவுக்குப் பெரும் எண்ணிக்கையில் கவர்ந்து ஈர்க்க முடியவில்லை என்பதும் சுட்டிக் காட்டப்பட்டது.

பொறியியல் மாணவர்கள் பொறியியல் பட்ட விருப்பத் தகுதிச் சோதனை (G A T E) ஒன்றின் வாயிலாகத் தெரிவு, செய்யப்பட்டுச் சேர்க்கப்பட வேண்டும் என்று இக்குழு பரிந்துரைத்தது. எம். டெக். படிப்பின் காலத்தை நான்கு பருவங்களிலிருந்து மூன்று பருவங்களாகக் குறைத்துக் கொள்ளும்படியும் இக் குழு பரிந்துரைத்தது. பட்ட மேற்படிப்புப் பாடத் திட்டங்களில் காலத்துக்குப் பொருத்தமான, மேலெழும்பி வளர்ந்து வருகின்ற, துறைகள் இடம் பெறவேண்டும் என்றும் அவை பல்துறை சார்ந்ததும் நிறுவனங்களுக்கு அப்பாற்பட்டதுமான ஆய்வுகளாக இருக்கவேண்டும் என்றும் எல்லா நிலைகளிலும் வகை மாதிரியிலும் வளர்ச்சியிலும் அவை ஊக்குவிக்கப்பட வேண்டும் என்றும் மறு சீராய்வுக் குழு பரிந்துரைத்தது.

அகில இந்தியத் தொழில் நுட்பக் கழகம்

1987 ஆம் ஆண்டில் அகில இந்தியத் தொழில் நுட்பக் கழகம் (A I C T E) ஒரு சட்ட பூர்வமான அமைப்பாக உருவாக்கப் பட்டவுடன், நாட்டின் தொழில் நுட்பக்

கல்வியைக் கட்டி எழுப்புவதில் மிக முக்கியமான வளர்ச்சி ஏற்பட்டது. தொடக்கத்தில் போருக்குப் பிந்திய மீட்டுரு வாக்கத் திட்டத்தின் தொடர் நடவடிக்கையாக இது அமைக்கப்பட்டது. நாடு முழுவதற்கும் தேவைப்படுகின்ற உயர்தொழில் நுட்பக் கல்வி பற்றி ஆய்வு செய்வதற்காகவும் எந்த எந்தத் துறைகளில் தொழில் நுட்ப நிறுவனங்கள் அமைக்கப்பட வேண்டும் என்று அறிவுறுத்துவதற்காகவும் அவை எந்த எந்தத் துறைகளில் எத்தகைய பாடங்களைப் போதிக்க வேண்டும் என்றும் அவை எத்தகைய தரமுடையனவாக இருக்க வேண்டும் என்றும் பரிந்துரைப் பதற்காக, இது இந்திய அரசால் 1945 ஆம் ஆண்டில் - போருக்குப் பிந்திய மீட்டுருவாக்கத் திட்டமாக உருவாக்கப் பட்டது.

பாராளுமன்றச் சட்டத்தின் மூலம், ஏ ஐ சி டி இ ஒரு சட்டபூர்வமான அமைப்பாக 1987 ஆம் ஆண்டில் தோற்று விக்கப்பட்டது. அது பின்வரும் நோக்கங்களுக்காக அமைக்கப்பட்டது. அவையாவன: நாடு முழுவதிலும் தொழில் நுட்பக் கல்வி அமைப்பை ஒருங்கிணைத்தல், திட்டமிடப்பட்ட வளர்ச்சி இலக்குகளோடு தொடர்பு கொள்ளும் வகையில் தொழில் கல்வியின் தரத்தை உயர்த்துதல், தொழில் கல்வி அமைப்புகளிலும் அவற்றோடு தொடர்புடையவற்றிலும் தகுந்த-திட்டமிடப்பட்ட நெறி முறைகளையும் தரங்களையும் பேணிக் காத்து வருதல் என்பனவாகும். 1987 ஆம் ஆண்டுச் சட்டத்தின்படி, தொழில் நுட்பக் கல்வி நிறுவனங்களை ஓரினப்படுத்துவது, ஒருங்கிணைப்பது போன்ற - வளர்ச்சியை உறுதி செய்யும் வகையில், தனக்குச் சரி என்று தோன்றுகின்ற நடவடிக் கைகள் அனைத்தையும் இந்தக் கழகம் எடுக்கலாம். மற்ற

வற்றுக்கிடையில், இது பின்வரும் செயல்களையும் செய்யலாம். அவையாவன:

அ) தொழில் கல்வியின் பல்வேறு துறைகளைப் பற்றியும் பரிசீலனை செய்தல்; தொடர்புடைய எல்லா விடயங்கள் குறித்தும் தரவுகளைத் தொகுத்தல்; தொழில் கல்விக்கு வேண்டிய மேம்பாடு குறித்து முன்னமே எடுத்துக் கூறுதல்; தொழில் கல்வி வளர்ச்சி

ஆ) நாட்டில் தொழில் கல்வியை எல்லா மட்டங்களிலும் ஓரினப்படுத்தி மேம்படுத்தல்

இ) தொழில் நுட்பக் கழகத்தின் நிதியிலிருந்து, மானியங்களை, பொருத்தமான விதிகள், நிபந்தனைகளின்படி தான் தகுதியானவை என்று கருதுகின்ற நிறுவனங்களுக்கு ஒதுக்கீடு செய்தல் நிதி அளித்தல்.

i) தொழில் நுட்ப நிறுவனங்கள்

ii) பல்கலைக் கழக மானியக் குழுவின் ஒத்துழைப்-போடு தொழில் நுட்பக் கல்வி கற்பிக்கின்ற நிறுவனங்கள்

ஈ) நடைமுறையில் உள்ளனவற்றிலும் புதிதாகக் கொண்டுவரப்பட்டுள்ள தொழில் நுட்பங்களிலும் புத்தாக்கங்களை மேம்படுத்தல், ஆய்வை ஊக்குவித்தல், மேம்பாடு அடையச் செய்தல்; வளர்ச்சித் தேவைகளுக்கு ஈடு கொடுக்கும் விதத்திலும் தொழில் நுட்பக்கல்வியின் ஒட்டு மொத்தமான வளர்ச்சி நெறிகளிலும் முழுமையான வளர்ச்சிக்கு உதவுதல்

உ) பெண்கள், உடல் ஊனமுற்றோர், சமூகத்தின் நலிந்த பிரிவினர் போன்றோர் மேம்பாட்டுக்கான தொழில் கல்வித் திட்டங்களை உருவாக்கல்

ஊ) தொழில் கல்வி அமைப்புகளுக்கும் தொழில் கல்வியோடு தொடர்புடைய ஆய்வு நிறுவனங்கள், வளர்ச்சி அமைப்புகள் உள்ளிட்ட எல்லா வகையான தொழில் கல்வி அமைப்புகளுக்கும் இடையில் பயனுள்ள தொடர்பை ஏற்படுத்தி, தொழில் கல்வியை மேம்படுத்தல்.

அகில இந்தியத் தொழில் நுட்பக் கழகம் தலைவர் ஒருவரால் வழிநடத்தப்படுகின்ற 51 உறுப்பினர்களைக் கொண்டுள்ள ஒரு கூட்டுக் குழுவாகும். இக்கழகத்தின் செயல் குழுவில் 21 பேர்கள் உறுப்பினர்களாக இருப்பர்; கழகத்தின் தலைவர் செயல் குழுவின் தலைவராவார். இக் கழகத்தில் பின்வரும் ஐந்து பாடத் திட்டக் குழுக்கள் உள்ளன;

அ) அகில இந்திய வாழ்க்கைத் தொழில் கல்வி வாரியம்

ஆ) அகில இந்தியத் தொழில் நுட்பக் கல்வி வாரியம்

இ) பொறியியல், தொழில் நுட்பப் பட்டப் படிப்புகளுக் கான அகில இந்திய வாரியம்

ஈ) அகில இந்திய பட்ட மேற்படிப்பு, ஆய்வு வாரியம்

உ) அகில இந்திய மேலாண்மைப் படிப்புகள் வாரியம்

அகில இந்தியத் தொழில் நுட்பக் கழகத்தின் நடவடிக்கைகள் தில்லியிலுள்ள தலைமை அலுவலகத்தில் இருந்தும் பம்பாய், கல்கத்தா, கான்பூர், பம்பாய் போன்ற

இடங்களில் அமைக்கப்பட்டுள்ள வட்டாரக் குழுக்களி லிருந்தும் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. அந்த வட்டாரத் திற்குள் தொழில் கல்வியைத் திட்டமிடுதலில் எல்லா அம்சங்களையும் ஆராய்தல், தொழில் கல்வியை மேம் படுத்தல், ஒழுங்குபடுத்தல் போன்ற பணிகளில் வட்டாரக் குழுக்கள் தலைமைக் கழகத்திற்கு அறிவுறுத்தி உதவு கின்றன.

இயல் 6

தகவலியலும் மின்னணுவியலும்

தகவலியல் தொழில் நுட்பம் அல்லது தகவலியல் என்னும் தொடர் விரிந்த பொருளை உள் அடக்கியதாகும். தகவல்களைத் திரட்டுதல், அவற்றைச்

செயல்முறைப் படுத்தல், பயன்படுத்தல், கணினி, கணினியைக் கருவிகளோடும் மனிதர்களோடும் தொடர்பு படுத்திச் செயலாற்றுதல் போன்றன தகவலியலில் அடங்கும், இது அறிவியல் தொழில் நுட்ப மதிப்புடையது என்பதோடு சமுதாயத்திலும் அரசியலிலும் ஆழமான விளைவுகளை ஏற்படுத்தவும் கூடியது. தற்காலத் தகவலியல் யுகத்தில் கணினி முதன்மையானதாக இருக்கின்றது. தகவல் வலைப்பின்னல் அமைப்புகளும் தகவல் வங்கிகளும் இதன் அடிப்படை மூலகங்களாக உள்ளன. கணினிகள், நுண் செய்திப் பரப்பிகள், வலைப்பின்னல் இணைப்புகள், தகவலியல் தொழில் நுட்பங்கள் ஆகியவற்றில் மிகப்பெரும் முன்னேற்றங்களை உலகம் கண்டு வருகின்றது. போதிய உள்கட்டமைப்பின்மை, வேண்டிய அளவில் மனித ஆற்றல் இல்லாமை, தொலைத் தொடர்புகளில் குறைந்த முதலீடு போன்ற பல காரணங்களால், இந்தியாவில் தகவலியல் தொழில் நுட்பத்தை அறிமுகப் படுத்துவதிலும் விரிவாக்கு தலிலும் பின்னடைவு ஏற்பட்டுள்ளது. மேலும், இவ்வாறு செய்வதற்கு நம்முடைய நிறுவனங்களில் மாறுதல்கள் தேவைப்படுகின்றன. நீண்ட பாரம்பரியத்தையும் பழமை யான நீண்ட மரபுகளையும் கொண்டுள்ள இந்தியா போன்ற ஒரு நாட்டில், மாறுதல்களைக் கொண்டு வருவது மேலும் மிகவும் கடுமையான செயல்களுள் ஒன்றாகும். உள்கட்டமைப்பின் பற்றாக்குறை என்பது யாதெனில் நம்பிச் செயல்பட முடியாத மின்சக்தியிலிருந்து தரம் இல்லாத கட்டமைப்புப் பொருள்கள் முடிய - உள்ளிட்ட பரந்து பட்ட எல்லாவற்றையும் உள்ளடக்கிய ஒரு உருவெளிக் காட்சி ஆகும். இவ்வாறு நம் நாட்டின் தேசியத் தொலைத் தொடர்புகளின் உள்கட்டமைப்பு பல குறை பாடுகளைத் தன்னுள் கொண்டுள்ளது.

தகவலியல் தொழில் நுட்பம் பெரும்பாலும் மென் கலங்களைக் கொண்டுள்ளது; மென்கலங்களின் வளர்ச்சிக்குத் தகவலியல் முற்றிலும் மனித ஆற்றலையே நம்பியிருக்கின்றது. இவ்வகையில் இந்தியாவில் மேற்கொள்ளப்பட்ட முயற்சிகளின் விளைவாகச் சிறிது பயன் விளைந்துள்ளது. கணினிகளை மேம்படுத்துவதிலும் தொலைத் தொடர்புகளை மேம்படுத்துவதிலும் தொழில் நுணுக்க முதலீடும் பண முதலீடும் கணிசமான அளவில் தேவைப்படுகின்றன. போக்குவரத்திலும் செய்தித் தொடர்புகளிலும் பலவகைகளிலும் பின்னடைந்துள்ள இந்தியாவில் தொலைபேசிகளையும் இதர தொலைத் தொடர்புக் கருவிகளையும் புகுத்துவது இந்தியாவின் முன்னேற்றத்திற்கு அடிப்படையான ஒன்றாகும். கம்பியில்லாத் தொலைத் தொடர்புகளின் மூலம் மிகத் தொலைவிலும் மலைப்பகுதிகளிலும் உள்ள பகுதிகள், உந்து விசைபெற்று, வளர்ச்சி அடைய முடியும்.

தொலைக்காட்சி, வீடியோ போன்ற தொடர்புக் கருவிகளை - கல்வி, பயிற்சி, தொடர் கல்வி ஆகியவற்றில் மிகப்பெரும் அளவில் பயன்படுத்திக் கொள்ள முடியும். வீடியோ மூலம் பதிவு செய்யப்பட்ட விரிவுரைகள் நாட்டின் மூலை முடுக்குகளை எல்லாம் எளிதில் சென்று அடைய முடியும்; இதன் மூலம் மாணவர்களும் கல்வி பயிலும் மற்றவர்களும் பயன்பெற முடியும். ஒலி ஒளி துணைக் கருவிகள் கல்வியை மேலும் பயனுள்ளதாக ஆக்க முடியும். பல்கலைக் கழக மானியக் குழு இதன் தொடர்பாக எடுத்துள்ள நடவடிக்கைகள் போற்றத் தக்கவை.

செய்தித் தொடர்பு உள்கட்டமைப்பில் மலைக்கவைக்கும் அளவுக்கு விரிவாக்கம் நாட்டில் நடைபெற்று

உள்ளது. இன்சாட் IB (INSAT IB) விண்ணில் ஏவப் பட்ட வுடன் ஏற்பட்டுள்ள தொலைக் காட்சி விரிவாக்கத்தின் வலைப்பின்னல் வியப்புக்குரியதாக உள்ளது. நாடு முழுவதிலும் தொலைக் காட்சி நிகழ்ச்சிகளைச் செயற்கைக் கோள்களில் இருந்து, பெற்று நகரப் பகுதிகளில் ஒளிபரப் புவதற்காக குறைந்த ஆற்றல், மிகு ஆற்றல் கொண்ட செய்திக் கடத்திகள் (transmitter) ஏராளமாக நிறுவப் பட்டுள்ளன;அதே நேரத்தில், செயற்கைக் கோள்களிலிருந்து சங்கேதக் குறியீடுகளை நேரடியாக வாங்கி, ஒளிபரப்பும் செய்திக் கடத்திகள் கிராமத் தொகுதிகளில் நிறுவப்பட்டு உள்ளன. நாடு முழுவதும் வகுப்பறை என்னும் பல்கலைக் கழக மானியக் குழுவின் திட்டம், மின்னணு ஊடகத்தின் பிரமிக்கத் தக்க வளர்ச்சியின் தருக்க ரீதியான விளைவாகும். திறமையான ஆசிரியர்களையும் மிகத் தரமான ஒலி ஒளிச் சாதனங்களையும் பயன்படுத்தி ஒளி பரப்பப்படும் இந்த மிகப் பெரிய கல்வித் திட்டம் நாடு முழுவதிலும் உள்ள மாணவர்களுக்கு உயர் கல்வியை எடுத்துச் செல்கின்றது. இத்திட்டம் இன்சாட் IB மூலமாக, தொலைக் காட்சி வலைப்பின்னல்களின் வழியே ஒவ்வொரு நாளும் இரண்டு மணி நேரம் ஒளிபரப்பப்படுகின்றது.

தொலைச் செய்தித் தொடர்பு

வளர்ச்சி நெறிகளில் செயலூக்கத்தைத் தூண்டுவதற் கும் அவற்றை மேலாண்மை செய்வதற்கும் செய்திப் பாய்ச் சலின் மதிப்பு எல்லாராலும் நன்கு அங்கீகரிக்கப்பட்டுள்ளது. நாட்டின் பொருளாதார, சமூக மேம்பாட்டில் செய்தித் தொடர்பு அமைப்புகளின் முக்கியத்துவம் ஏழாவது ஐந்தாண்டுத் திட்டத்தில் அடிக் கோடிட்டுக் காட்டப் பட்டுள்ளது. மின்னணு ஊடகங்களும், வானொலி

யும் தொலைக் காட்சியும் தொலைத்தொடர்புக் கருவிகளும் நாட்டின் தேசிய வாழ்வில் மிகப்பெரும் பாத்திரத்தைப் பெறப் போகின்றன என்று திட்டம் ஒப்புக் கொண்டது; எனவே அது, செய்தித் தொடர்புக்கும் இன்னும் குறிப்பாகச் சொல்வதாயின் - தகவலியல் தொழில் நுட்பத்திற்கும் ஒரு கௌரவம் மிக்க இடத்தைக் கொடுத்தது.

ஏற்கெனவே உள்ள நுகர்வோர்களுக்கும் எதிர்கால நுகர்வோர்களுக்கும் கொடுக்கின்ற கொடுக்கக்கூடிய- சேவைகளின் தரத்தை உயர்த்த வேண்டும் என்னும் நோக்கத்துடன் நிறுவப்பட்ட தொழில் நுணுக்கக் குறிக் கோள் திட்டங்களில் ஒன்றுதான் தொலைச் செய்தித் தொடர்பு என்று நாம் ஏற்கெனவே குறிப்பிட்டிருக் கின்றோம். இப்போது அளிக்கப்படுகின்ற சேவைகளின் தரத்தை மேம்படுத்துவதோடு அதன் பின்னல் அமைப் பிற்குள் எளிதில் கிடைக்கக் கூடியவற்றின் தரத்தினை உயர்த்துவதும் தெரிந்தெடுக்கப்பட்ட சில தொழில் நுணுக்கங்களிலும் பொருள்களிலும் ஏற்பட்டுள்ள உள்நாட்டு வளர்ச்சிக்கு மேலும் ஆதரவு அளிப்பதும் இதன் நோக்கங் களாகும். ஊழியர்களுக்குப் பயிற்சி அளித்தல், குறைபாடுகளின் அளவு விகிதத்தைக் குறைத்தல் செம்மையான அழைப்பு அளவு விகிதத்தை உயர்த்தல், கைகளால் இயக்கப்படும் தொலைபேசிச் சேவையினை மேம்படுத்தல் போன்ற- தரத்தை மேம்படுத்தக் கூடிய, குறிப்பிட்ட காலக்கெடுவுக்குள் செய்து முடிக்கப்பட வேண்டிய - நடவடிக்கைகள் எடுக்கப் பட்டன. பொதுத் தொலைப் பேசி, டெலக்ஸ் (Telex), பாக்ஸ் (Fax), கிராமப்புறங்களில் உள்ள தொலைத் தொடர்புச் சாதனங்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கப் பட்டது. மின்னணுத் தொலையெழுதிகள், இலக்கத்

தொலைபேசிக் கருவிகள், இலக்க வானொலிகள் உள்ளிட்ட இலக்கத் துணைக் கருவிகள், தொலைத் தொடர்பு வலைப்பின்னலை நவீனமயப்படுத்தும் பொருட்டு அறிமுகப் படுத்தப் பட்டன. இந்தியாவில் கண்ணாடி இழைமை அமைப்பு உற்பத்தி செய்யப் பட்டவுடன், கண்ணாடி இழைமைச் செய்திக் கடத்தி என்னும் புதிய தொழில் நுட்பத்தினால், தொலைச் செய்தித் தொடர்பு அமைப்பு நவீனமயமாவதில் மிக்க வேகத்தைப் பெறும். இந்தியாவில் தொலைத் தொடர்புச் செய்திப் பரிமாற்றத்தில் மிகப் பெரிய காலடி எடுத்து வைப்பதற்குத் தொலை வளர்ச்சி மையத்தின் (C - DOT) பணி உதவியது. கிராமப்புறத் தானியங்கி இணைப்பகம் என்னும் திட்டப் பணியை 1988இல் C-DOT எடுத்தது; ஒவ்வொரு நாளுக்கும் ஒரு கிராமப்புறத் தானியங்கி இணைப்பகம், (R A X) என்னும் நோக்கத்துடன் இது தொடங்கப்பட்டது. ஆனால், இதன் முன்னேற்றம் மனம் கவரக் கூடியதாக இல்லாததோடு இந்த இணைப்பகங்களின் பயன்பாடும் ஓர் எல்லைக்குள் அடங்கியதாகி விட்டது. இந்தக் கிராமப்புறத் தானியங்கி இணைப்பகங்கள் தேசியத் தொலைத்தொடர்பு வலைப் பின்னலோடு இணைக்கப்படாததே இதன் தோல்விக்குக் காரணமாகும். இவை அவ்வாறு இணைக்கப்படாத வரையில், இத்திட்டத்தின் முழுநோக்கம் வெற்றியடைய முடியாது. 'செறிவில் இழைகள் தொலைபேசி' என்னும் புதிய தொழில் நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தித் தொலைமை வளர்ச்சி மையம் (C-DOT) ஒவ்வொரு நாளும் 5 RAX களை உற்பத்தி செய்வதற்குத் திட்டமிட்டுள்ளது. இவை தேசியத் தொலைத் தொடர்பு வலைப்பின்னலோடு இணைக்கப்படும். ஆனால், இதற்குத் தேவையான தொழில் நுட்பத்தை நாம் வெளிநாட்டிலிருந்து தான் பெற

வேண்டியுள்ளது; மூல வளம் இல்லாத ஒரு நாட்டில் இது போன்ற ஒரு கவர்நிலை ஏற்படுகின்றது. நம்பத் தகுந்த C-DOT யை உருவாக்கும் கட்டுமானப் பணிக்குத் தேவை யான மென்கலங்கள், நகரப் புறங்களுக்குப் பொருத்த மான - பெரும் இணைப்பகங்களுக்குத் தேவையான - உள் நாட்டுத் தொலைபேசி நெறியிணைப்புப் பட்டிகையை அபிவிருத்தி செய்தல் ஆகியன ஒரு குழுவினால் மதிப்பீடு செய்யப் பட்டன.

செறிவில் இழைகள் என்னும் சொல்தொடர், இணைப்புப் பாங்கு என்னும் பொருளுடன் தொடர்பு உடையது. இதில் கண்களுக்குப் புலப்படும் மின்கம்பி களுக்குப் பதிலாக, கம்பியில்லா மின் அதிர்வியக்க அலைகள் மூலமாகச் செய்திகள் அனுப்பப் படுகின்றன. ஒவ்வொன்றும் 65 சதுர கிலோ மீட்டர் பரப்பளவுள்ள 47,000 தனி மாடங்களாக நாடு பகுக்கப்படும்; ஒவ்வொரு மாட்டமும் பத்துக் கிராமங்களை உள்ளடக்கி இருக்கும். ஒவ்வொரு மாடத்திலும் உள்ள மூல நிலையத்தில் கையடக்கமான 128 RAX இடம் பெறும். RAX நேரடியான விண்வழி இணைப்பைக் கிராமத்திலுள்ள ஒவ்வொரு சந்தா தாரருக்கும் வழங்கும். அதே சமயத்தில் - அந்த RAX அம்மாடத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள மற்ற கிராமங் களுக்கு நெறியிணைப்பு நிலையமாகவும் செயல்படும். மூல நிலையத்துடன் மாட்டப் பட்டுள்ள, கையடக்கமான மின் அதிர்வியக்க அலைத் தொலைபேசிகளைக் கொண்டதாக- எல்லாக் கிராமங்களும் இருக்கும். வரிசை முறையில் மின் அதிர்வியக்க அலைவழித் தொடர்பு மூலம் RAX வட்டத் துடன் அவை இணைக்கப்படும்; அது மேலும் நுண்ணலை

வலைப்பின்னல் மூலம் தேசியத் தொலைபேசி நேர் இணைப்புடன் இணைக்கப்படும். கம்பி வழிச் செய்தித் தொடர்புக்குப் பதிலான, மின் அதிர்வியக்க அலைத் தொலைத்தொடர்பு RAX இன் தொலைபேசி, நெறி இணைப்புப் பட்டிகையின் திறனை அதிகமாக்குவதோடு, அதனைத் தேசியத் தொலைபேசி நேர்இணைப்புடனும் இணைக்கின்றது. தலைக்கு மேலே செல்லுகின்ற கம்பிகள் இல்லாத காரணத்தால், அவற்றைப் பராமரிக்கப் பணச் செலவு எதுவும் மிகுதியாக இல்லை; அத்துடன் கம்பி இணைப்புகளில் ஏற்படக் கூடிய தவறுகளின் காரணமாகச் செய்திப் பரிமாற்றத்தில் சீர்குலைவு ஏற்படுவதும் இல்லை. இத்தொழில் நுட்பத்திற்குக் காரணமாக இருந்தவர் ஸ்டான்போர்ட் (Stanford) பல்கலைக்கழகத்தின் முன்னாள் பேராசிரியர் புரூஸ் லுசிக்னன் (Bruce Lusignan) என்பவராவார்; அவர் தற்போது அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளைச் சேர்ந்த சிலிகான் பள்ளத்தாக்கு என்னும் இடத்தில் உள்ள ஒரு தொலைச் செய்தித் தொடர்பு வடிவமைப்பு மையத்தின் தலைவராகப் பணியாற்றுகின்றார். லுசிக்னன் மரபு வழியான செய்தித் தொடர்புகளுக்கும் நவீனமான கண்ணாடி இழைமைச் செய்தித் தொடர்புகளுக்கும் பதிலாக, கிராமப்புறங்கள் அனைத்தையும் தொலைத் தொடர்பு மூலம் இணைக்கும் திட்டம் ஒன்றினை, தொலைச் செய்தித் துறைக்கு (DOT) அளித்துள்ளார்.

கிராமப் புறங்களில் தொலைச் செய்தித் தொடர்புகளுக்குச் சிறப்புக் கவனம் அளிப்பதோடு, தொலைபேசி வலைப் பின்னல்களை விரிவாக்குதல், நீண்ட தொலை தூரப் பொதுத் தொலைபேசி இணைப்பகங்களை(LDPT)

அமைத்தல், பொதுத் தொலைபேசி அழைப்பு அமைப்பு களின் எண்ணிக்கையை அதிகரித்தல் ஆகியவற்றை முந்துகையாக்கிக் கொண்டு, DOT பணியாற்றுகின்றது. L D P T கள் கிராமப்புறங்கள், பின் தங்கிய பகுதிகள், மலைப்பகுதிகள் போன்றவற்றை முதன்மையாகக் கொண்டு செயல்பட்டு வருகின்றன; ஒவ்வொரு கிராமப் பஞ்சாயத் திலும் குறைந்த பட்சம் ஒரு தொலைபேசிக் கருவியாவது இருக்க வேண்டும் என்னும் நோக்கத்துடன் DOT தீவிரமாக முயலப் போகின்றது. தொலைத் தொடர்புகளில் தற்சார்பு, ஆய்வை வலுப்படுத்தல், வளர்ச்சி அமைப்புகளை நிறுவுதல், இந்தியத் தொலைபேசித் தொழில் நிறுவனங் களை உருவாக்குதல் போன்றவற்றை நோக்கமாகக் கொண்டு புதிய தொலைத் தொடர்புக் கொள்கை உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

கிராமப்புறத் தொலைச் செய்தித் தொடர்புகளுக்கு மின்னணுவியல்

இந்தியாவில் 1988ஆம் ஆண்டில் 4.4 மில்லியன் தொலைபேசி நெறியிணைப்புப் பட்டிகையைக் கொண்ட 13,000 தொலைபேசி இணைப்பகங்கள் இருந்தன. அவற்றை 3.8 மில்லியன் சந்தாதாரர்கள் பயன்படுத்தினர். 6 இலட்சம் கிராமங்கள் நிறைந்த நாட்டில் 37,000 கிராமங்களுக்கு மட்டுமே உள்ளூர்களில் தொலை தூரத் தொலைபேசி (P C O) வசதிகள் கிடைத்தன. இயற்கையின் விளங்காப் போக்குகளுக்கு உட்பட்டு, அவை வழக்கமான - தரைக்கு மேலே செல்லும் - கம்பிகளைப் பயன்படுத்தின. அவற்றை அகற்றிவிட்டு, அவ்விடத்தில் பல ஊடச்சுகள் கொண்ட ஒத்த தோற்றமுடைய அமைப்பை உருவாக்கி, முதல் அடி எடுத்து வைக்கப்பட்டது. தரைக்கு மேலே செல்லும்

கம்பிகளை அகற்றிவிட்டு, அவற்றின் இடத்தில் மின் அதிர் வியக்க அலைத் தொலைத் தொடர்பு அமைப்புகளை ஏற்படுத்துவதன் மூலம், நம்பகமான சேவையை அளிக்க முடியும்; மேலும், இவை செலவு - பயன் என்ற கணக்கின் படியும் சிறந்தவை; நம்பகமானவை. 15 வழித் தொலை பேசிகளைக் கொடுக்கக் கூடிய மின் அதிர்வியக்க அலைத் தொலைத் தொடர்பு ஒன்று உருவாக்கப் பட்டுள்ளது; ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட கூடுதலான வலைப்பின்னல்களை உருவாக்கத் திட்டமிடப் பட்டுள்ளது; உள்நாட்டு மூல வளங்களிலிருந்து சாதனங்கள் கிடைப்பதைப் பொறுத்து, அதன் வெற்றி அமைந்துள்ளது. பொதுத் தொலைபேசி களை அமைத்துக் கொடுப்பதற்கு, அவை எந்த அடிப்படை களில் அமைக்கப்பட வேண்டும், அவை எந்த உத்திகளைக் கொண்டு அமைக்கப்படும் என்பன போன்றவற்றை ஆராய்வதற்காகத் தொலைத் தொடர்புத் துறை (D O T) சிறப்புக் கடமைப் பணிக் குழுவை நியமித்தது. ஒரு தொலைபேசி அழைப்புக்காக ஒருவன் 5 கி.மீ. தொலைவுக்கு மேல் நடந்து செல்ல வேண்டிய நிலை ஏற்படாதவாறு, பொதுத் தொலைபேசிகள் அமைக்கப்பட வேண்டும் என்று 1981இல் அக்குழு பரிந்துரைத்தது. இந்தப் பரிந்துரையைச் செயலாக்குவதில் ஏற்படக் கூடிய செலவு, பரிந்துரையின் செயலாக்கத்துக்குத் தடையாக நின்றது. நகரப் பகுதி களில் அதற்குரிய செலவு ரூ 15,000 இலிருந்து ரூ 20,000 வரை ஆகுமென்றால், அது சில வேளைகளில், கிராமப் புறங் களில் ஒரு இலட்சம் ரூபாய் அளவுக்கு உயர்ந்து விடுகிறது. மேலும், கிராமப் புறங்களிலிருந்து கிடைக்கக் கூடிய கட்டண வருவாய் மிக மிகக் குறைவாகவும் இருந்தது.

தொலைத் தொடர்புச் செய்திச் சேவைக்குச் செய்யப் படும் உயர் செலவும் அதிலிருந்து கிடைக்கும் மிகக் குறைந்த வருவாயும் கிராமப் புறத் தொலைத் தொடர்பை மிகப் பெருஞ் செலவிலான-மானிய விலையில் அளிக்க வேண்டிய-கட்டாயத்துக்குத் தொழில் நுணுக்கத் துறையை இட்டுச் சென்றன. இருந்த போதிலும், கிராமப் புறப் பகுதிகளில் தொழில்கள் தோன்றி வளர்ச்சி பெறுவதற்கும் அங்கேயே மக்கள் வேலை வாய்ப்புகளைப் பெற்றுக் கொள்ளுவதற்கும் அவர்கள் விரைவில் செய்திகளை அனுப்புவதற்கும், சிறந்த முறையில் தகவல்களைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கும் அவர் களுக்குத் தேவையான சூழல் உருவாக்கப்பட வேண்டி யிருந்தது. தகவலியலில் நுண்மின்னணுவியல் அதன் முதுகெலும்பாக உள்ளது. இதன் காரணமாக, தகவலியலில் செலவும் உழைப்பும் மிகப் பெரும் அளவுக்குக் குறைக்கப் பட்டன. இதர உயர் தொழில் நுணுக்கங்களைப் போன்றே நுண் மின்னணுவியலும், நம்நாட்டிலும் வெளி நாட்டிலும், மிகச்சிறந்த தனித் திறமையாளர்களை நம்பி இருக்கின்றது. கிராமப் புற வளர்ச்சிப் பணிகளை, இன்னும் மேம்படுத்த வேண்டியதன் தேவையை அது சுட்டுகின்றது. தொழில், பொருளாதாரம், கல்வி, உயர்வேலை வாய்ப்பு ஆகிய அனைத்துக்கும் தகவலியலில் உழைத்துப் பயன்படுத்திக் கொள்வது உயிர் நாடியாக அமைகின்றது. இன்று உலகம் மூலதனம் சார்ந்த தீவிரமான தொழில் புரட்சியிலிருந்து அறிவுத் தகவலியல் புரட்சியை நோக்கிச் சென்று கொண்டிருக்கின்றது. நுண்மின்னணுவியல் அல்லது சிலிகான் புரட்சியின் காரணமாக, இந்த முன்னேற்றங்களைப் பெற முடிந்தது. வளரும் நாடுகள், வளர்ந்துவிட்ட நாடுகளை விட மிக மிகப் பெரும் அளவில் பின்தங்கி உள்ளன.

இவற்றின் மூலவளங்கள் குறைவாக இருப்பதும், உணவு, கல்வி, சுகாதாரம் ஆகியவற்றில் அடிப்படைத் தேவை களைப் பெறுவதற்காக இவை போராடிக் கொண்டிருப் பதும் இந்தப் பின்னடைவுக்குக் காரணங்களாகும். அடிப் படையான மையக் களத் துறைகளில் உற்பத்தியையும் திறமையையும் உயர்த்துவதோடு, நாடு முழுவதும் தழுவி உள்ள ஒரு பரந்த செய்தித் தொடர்பை உருவாக்குவதும் நம்முடைய தகவலியல் தொழில் நுட்பத்தின் முதன்மை யான அக்கறையாக இருக்க வேண்டும். உண்மையிலேயே இதற்குத் தேவையான தொழில் நுட்பம் மின்னணுவியலின் வன்கலங்களையும் மென்கலங்களையும் அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளது. ஆனால், வன்கலங்களின் உற்பத்தித் தொழில் நுட்பம் மிக வேகமாக மாறிக் கொண்டு வருகின்றது; வளரும் நாடுகள் உள்ளமைப்புகளை அடிக்கடி மாற்றியமைத்துக் கொள்ள வேண்டிய நெருக் கடியைக் சமாளிக்க இயலாமல் தவிக்கின்றன. வன்கலங் களோடு ஒப்பிடுகையில் மென்கலங்களின் செலவு மிகவும் அதிகமாகும். வளர்ந்த நாடுகளில் மென்கலங்கள் சிக்கலற்ற பழைய தொலைபேசிக் கருவியிலிருந்து ஒருங்கிணைக்கப் பட்ட இலக்கச் சேவை வலைப் பின்னலாக (I S T N) வளர்ந்திருக்கின்ற சூழ்நிலையில்-மென்கலங்கள் பராமரிப்பு, மேம்படுத்தல் ஆகியவற்றுக்குரிய தொழில் நுட்பங்களில்- வளரும் நாடுகள் பல்வேறு சிக்கல்களை எதிர்நோக்க வேண்டியுள்ளன.

மின்னணுவியல்

வெவ்வேறு நாடுகளில் மின்னணுவியலில் மேம்பாடு அடைந்த அனுபவங்களைக் காணும்போது, மூன்று நிலை களில் அதன்வளர்ச்சி காணப்படுகின்றது. முதல் கட்டத்தில்

மின்னணுவியல் கருவிகளைப் பயன்படுத்துவது வளர்ந்தது இரண்டாவது கட்டத்தில் உயர்ந்த-தரமுள்ள-மின்னணுவியல் கருவிகளின் துணைச் சாதனங்கள் உற்பத்தி செய்யப் பட்டன; இறுதிக் கட்டத்தில் உயர் தொழில் நுட்பங்கள் மிக்க மின்னணுவியல் கருவிகள் உற்பத்தி செய்யப் பட்டன. பொருளாதாரம் உள்ளிட்ட இதர துறைகளிலும் பொருளாதார வளர்ச்சி மிகப் பெரும் அளவுக்கு மின்னணுவியலையே நம்பியிருக்கின்றது.

அரசுக்கும் தொழில்களுக்கும் பயன்படக் கூடிய தகவல் தொகுப்பில் ஆய்வு நடத்துவதற்காக மின்னணுவியல் துறை பல்வேறு கணு நிலையங்களை அமைத்துள்ளது. வருமான வரி மதிப்பீடுகளுக்கு மின்னணுவியல் துறை முதலில் கணு நிலையம் ஒன்றை நிறுவியது. அதனையடுத்து இரண்டு பெரிய கணு நிலையங்கள் ஏற்றுமதி இறக்குமதிக் கொள்கைகளுக்காகவும் மைய அரசு ஊழியர்களின் ஓய்வு ஊதியங்களுக்காகவும் நிறுவப்பட்டன. ரயில் போக்குவரத்து வலைப்பின்னலில் பார வண்டிகளை ஒதுக்கீடு செய்வதைத் திட்டமிடுவதற்கும் ஒழுங்குபடுத்துவதற்கும் ஒரு கணு அமைப்பை மின்னணுவியல் துறை இப்போது உருவாக்கிக் கொண்டுள்ளது. புனேயில் மற்றொரு கணுத் தகவல் தொகுப்பு மையம் அமைந்துள்ளது. அது மேல் கணக் கீட்டையும் தகவல் தொகுப்பையும் குவிமையப் படுத்துகின்ற மேல் கணக்கீட்டு வளர்ச்சி மைய (C-D A C) மாகும். இவை இரண்டும் இணை வழிமுறைக் கட்டமைப்பை அடிப்படை யாகக் கொண்டவை. புனேயில் உள்ள மேல் கணக்கீட்டு வளர்ச்சி மையம் (C-D A C) மொழி உருவாக்கத்துக்காக விளக்கக் குறிவரைக் கணிப்பியல், தகவல் தொகுப்புத்

தொழில் நுட்பங்கள் ஆகியவற்றில் ஆய்வை மேற்கொண்டு உள்ளது.

மென்கலச் சாதனங்களை உருவாக்குவதில் ஏறத்தாழ முந்நூறு இந்திய நிறுவனங்கள் மிகுந்த ஈடுபாடு காட்டி வருகின்றன. இந்திய மென்கலத் தயாரிப்புத் தொழில் வல்லுநர்கள் மிகவும் குறிப்பாக - மென்கல அமைப்புகள் (C A D) (C A M), அமைப்புகள், நுண்கணினி மென் கலங்கள், தொலைச்செய்தித் தொடர்புகளுக்குப் பயன்படும் மென்கலங்களின் மேம்பாடு போன்றவற்றை உருவாக்குதில் தனித்திறமை பெற்று விளங்குகின்றன. மனித ஆற்றல் வளம் இல்லாத ஜெர்மனி போன்ற அயல் நாடுகள் மென்கலத் தயாரிப்புத் துறையில் இந்தியர்களின் திறமை களைப் பயன்படுத்திக் கொண்டு வருகின்றது. இந்தியாவில் உள்ள மென்கலத் தயாரிப்பு நிறுவனங்களின் மொத்த வருவாயில் மூன்றில் ஒரு பங்கு, மென்கலங்களை அயல் நாடுகளுக்கு ஏற்றுமதி செய்வதிலிருந்து கிடைக்கின்றது. இந்த நிறுவனங்களில் டாடா சேவைகள் நிறுவனமும் டாடா யுனிசிஸ் லிமிடெட் ஆகிய இரண்டு மட்டும் மொத்த ஏற்றுமதி வருவாயில் 60 விழுக்காட்டை ஈட்டியுள்ளன. இவ்விரண்டு நிறுவனங்களிலும் பணியாற்றும் 1500 வல்லுநர்களின் தீவிரமான முயற்சிகளே இத்தகைய சாதனைகளுக்குக் காரணமாகும்.

மென்கலச் சாதனங்கள் துறையின் நலன்களைக் கவனிப்பதற்காக, 1988ஆம் ஆண்டில் தேசிய மென்கலத் தயாரிப்பு, சேவைகள் நிறுவனங்களின் கழகம் (Nasscom) நிறுவப்பட்டது பெங்களூரிலும் புனேயிலும் அரசு இரண்டு தொழில் நுட்பப் பூங்காக்களை நிறுவியுள்ளது. மென்கலங் களின் ஏற்றுமதியை அதிகரிப்பதற்காகச் சண்டிகாரிலும்

புவனேசுவரத்திலும் மேலும் இரண்டு தொழில் நுட்பப் பூங்காக்கள் தொடங்கப்பட உள்ளன. கடல்கடந்த நாடுகளிலுள்ள வாடிக்கையாளர்களுக்கு அதற்காகவே உருவாக்கப்பட்ட செயற்கைக் கோள்களின் மூலமாக இரவும் பகலும் சங்கேதங்களை அனுப்புதற்கு வேண்டிய வாய்ப்பு வசதிகள் அவர்களுக்குக் கிடைக்கின்றன.

மென்கலங்களை வெளிநாடுகளுக்கு ஏற்றுமதி செய்வதை அதிகரிப்பதற்கு அரசின் பங்களிப்பு குறிப்பிடத் தக்கதாகும். மென்கலங்களை உற்பத்தி செய்வதற்குத் தேவையான வன்கலங்களை இறக்குமதி செய்யும்போது, செலுத்த வேண்டிய சுங்கவரிகளில், 50 விழுக்காடு கழிவு கொடுப்பதாக அரசு 1986இல் அறிவித்தது. தொழில் சட்டத்தின்படி உரிமம் பெறுவதிலிருந்து, மென்கலத் தயாரிப்புத் தொழில்களுக்கு விலக்கு அளிக்கப்பட்டது, மென்கலங்களின் இணைப்பு ஒரு தொழில் நடவடிக்கையாகக் கருதப்படவில்லை.

அமெரிக்க மென்கலங்கள் அமெரிக்காவில் விற்கும் விலையில் பாதி விலையில் இந்தியாவில்-இந்திய மென்கலங்களைத் தயாரிக்க முடிந்தது. அமெரிக்க வணிக நிறுவனங்கள் பெங்களூரில் மென்கலன்களை ஏற்றுமதி செய்வதற்காகத் தொழில் பிரிவுகளை அமைத்தன. அவற்றுள் ஒரு நிறுவனம் அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளிலுள்ள வாடிக்கையாளர்களோடு அதற்கென்று உருவாக்கப்பட்ட செயற்கைக் கோள் வழியாகத் தொடர்பு ஏற்படுத்திக் கொண்டுள்ளது. மற்றொரு நிறுவனம் பெங்களூர் - சென்னை - ஹாங்காங் ஆகியவற்றைச் செயற்கைக் கோள் மூலம், இணைத்துள்ளது; இது போல மேலும் பல மேம்பாட்டுப் பணிகள் உருவாக்கிக் கொண்டுள்ளன.

இருந்தபோதிலும், இந்தியாவின் மின்னணுவியல் தொழில் துறையின் வளர்ச்சிக்கு மனித வள ஆற்றல் மிகப் பெருந்தடையாக இருக்கின்றது. வளர்ச்சி இலக்குகளை எட்டுவதற்குத் தேவையான,போதிய பயிற்சியும் அனுபவமும் நிறைந்த, பொறியியலாளர்கள் இந்தியாவில் இல்லை. மின்னணுக் கலங்களின் உற்பத்தியின் பல்வேறு கூறுகளைப் பற்றியும் அவற்றைப் பராமரிப்பது பற்றியும் குவிமையப் படுத்தி, திறமைகளைக் கற்றுக் கொடுப்பதற்குத் தேவை யான தொழில் ஆசிரியர்களுக்குப் பயிற்சி அளிப்பது நம் கடமையாகின்றது. தரத்தை உறுதி செய்வதற்குத் தேவையான தொழில் அறிவு, மின்னணுவியலுக்குத் தேவை யான துணைச் சாதனங்களை உற்பத்திசெய்யும் சிறு தொழிலதிபர்களுக்கு இல்லை.

மின்னணுவியல் தொழில்

காற்று அகற்றப்பட்ட வறுங் குழாயிலிருந்து, சிறிய, குறைமின் அழுத்தமுடைய திட வடிவ ஒலிபெருக்கி, 1948இல் மின்மப்பெருக்கி ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட மின்செல் செல்நெறி (L S I) (V S L I) போன்றவற்றில் அடுத்தடுத்து முன்னேற்றங்கள் ஏற்பட்டு, இன்று மின்னணுவியல் ஒரு நீண்ட பயணத்தை நடத்தியுள்ளது. எண்பதுகளின் அதிசயப் பொருளான சிலிகான் சில்லு இன்று மின்னணு வியல் என்னும் புதிய உலகத்தையே கட்டி ஆள்கின்றது. தொழில்களிலும் பணித்துறைகளிலும் வீடுகளிலும் நவீன மாக இருக்கின்ற அனைத்தும் சிலிகான் சில்லுகளால் உண்டாக்கப்படுகின்றன. துணைச் சாதனங்கள், கணினிகள், செய்தித் தொடர்புக் கருவிகள், பாதுகாப்புச் சாதனங்கள் போன்ற மின்னணுவியல் தொழில்களில் அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகள் முதலிடம் வகிக்கின்றது; அதே வேளையில்

மின்னணுவியல் நுகர்பொருள்களை உற்பத்தி செய்வதில் ஜப்பான் முதலிடம் பெறுகின்றது. உலகச் சந்தையில் விற்பனையாகும் சிலிகான் சில்லுகளில் தொண்ணூறு விழுக்காட்டை இந்த இரண்டு நாடுகளும் பங்கிட்டுக் கொள்கின்றன.

மின்னணுவியல் சாதனங்களின் உற்பத்தியில் இந்தியா மிகவும் பின்தங்கி உள்ளது; மக்களின் நுகர்வுக்குக் கூட இந்தியா அயல்நாடுகளை நம்பியிருக்க வேண்டியுள்ளது. ஆனாலும், நிலைமையைச் சீராக்குவதற்கு இந்தியா தொடர்ந்து முயற்சிகளை மேற்கொண்டு வருகின்றது; அவை பலன் அளிக்காமல் போய்விடவில்லை. இந்தியா தாவிக் குதித்து முன்னேறி வருகின்றது. உற்பத்தி 1980இல் ரூ 1000 கோடி ஆகவும் 1985இல் 2,660 கோடி ஆகவும், 1987இல் 4,720 கோடி ஆகவும் உயர்ந்துள்ளதைப் புள்ளி விவரங்கள் காட்டுகின்றன. தொலைக் காட்சிப் பெட்டிகள் ஒலிப்பதிவுப் பேழைகள், மின்னணுக் கைக்கெடியாரங்கள் போன்ற நுகர்பொருள்களின் உற்பத்தி முடுக்கி விடப் பட்டுள்ளதால், உற்பத்தியில் 40 விழுக்காடு நுகர் பொருளாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. இத்துடன் மற்றொன் றையும் நாம் எண்ணிப் பார்க்க வேண்டும். வண்ணத் தொலைக் காட்சிக் குழாய்கள் எதுவும் உற்பத்தி செய்யப் படவில்லை; வெளிநாடுகளிலிருந்து இறக்குமதி செய்யப் பட்ட கருவி கலத்தொகுதிகளிலிருந்து வண்ணத் தொலைக் காட்சிப் பெட்டிகள் கட்டப் படுகின்றன.

பொருளாதார அளவுகளையும் உலகச் சந்தையின் போட்டியிடும் திறனையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு, ஏதாவது ஐந்தாண்டுத் திட்டம் மின்னணுவியல் தொழிலை மேம்படுத்தத் திட்டமிட்டது. 1989-90 ஆண்டு உற்பத்தி

அளவு ஏறத்தாழ பதினோராயிரம் கோடி ரூபாயாக, இருக்க வேண்டும் என்று ஓர் இலக்கைத் திட்டம், நிர்ண யித்தது; அடுத்த நூற்றாண்டின் தொடக்கத்திற்குள் இதன் குறியளவு ஐம்பதாயிரம் கோடி ரூபாய் அளவைத் தாண்டி விடவேண்டும் என்றும் அது எதிர்நோக்கியது.இது ஆண்டுக்கு 35 விழுக்காடு வளர்ச்சி விகிதமாகும். கட்டமைக்கப்பட்ட துறைகளில் சோதனை, கருவியியல், தொழிலியல் சார்ந்த மின்னணுவியல் பொருள்களின் உற்பத்தி அளவு தொடர்ந்து உயர்ந்துகொண்டு வந்தது. மருத்துவச் சாதனங்கள், தொழில் சார்ந்த மின்னணுவியல்,பொருள்கள் வேளாண்மை சார்ந்த மின்னணுவியல் பொருள்கள், சோதனைக் கருவிகள் போன்ற விரிந்த அளவிலான பொருள்கள் இதனுள் அடங்கும். வான்வெளி, பாதுகாப்பு மின்னணுவியலின் கீழ், மேம்படுத்தப்பட்ட ராடார்கள், நீர்வழிச் செலவுத் துணைக் கருவிகள், கடல்வழி, விண்வெளிச் செய்தித் தொடர்புச் சாதனங்கள், வான்வெளி மின்னணுவியல் அமைப்புகள் போன்றவையும் அடங்குகின்றன. மற்ற துறைகளிலும் கூட, மின்னணுவியல் பெரும் அளவில் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றது. எடுத்துக் காட்டாக, விண்வெளி, அணு சக்தி, ஆற்றல் துறைகள், செய்தித் தொடர்பு ஊடகங்கள்,வானிலை ஆராய்ச்சி போன்றவற்றில் இப்போது மின்னணுவியல் மிகுதியான அளவுகளில் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றது.

தற்பொழுது, பாதுகாப்பு, செய்தித் தொடர்பு, நுகர் பொருள் சாதனங்கள், துணைப் பொருள்கள் உள்ளிட்ட மின்னணுவியல் பொருள்களின் பொதுத் துறை உற்பத்தி, மொத்த உற்பத்தியில் 32 விழுக்காடாகக் கணக்கிடப் பட்டுள்ளது. பாதுகாப்பு, விண்வெளி தொடர்பான

மின்னணுவியல் சாதனங்களை உற்பத்தி செய்வதில் பாரத மின்னணுவியல் லிமிடெட்டும் (BEL) இந்துஸ்தான் விண்வெளியியல் லிமிடெட்டும் (HAL) முதலிடம் பெறுகின்றன. தொலைச் செய்தித் தொடர்புச் சாதனங்களை உற்பத்தி செய்வதில் இந்தியத் தொலை பேசித் தொழில்கள் (ITI) முதலிடம் வகிக்கின்றது. தொடக்க காலங்களில் இந்திய மின்னணுவியல் கழகம் லிமிடெட்(ECIL) என்னும் பெயரினை உடைய, நிறுவனம்-மின்னணுவியல் சார்ந்த சாதனங்களை உற்பத்தி செய்வதில் முதலிடம் வகித்த, நிறுவனம் - உள்நாட்டிலேயே கணினிகளை உற்பத்தி செய்யும் கடமைப் பொறுப்பை ஏற்றுக்கொண்டது. இப்பொழுது பல தனியார் நிறுவனங்கள் பல்வகையான கணினிகளையும் பிசிக்களையும் (PCs) நுண் கருவிகளையும் சாதனங்களையும் உற்பத்தி செய்து வருகின்றன. தொகுத்துக் கூறினால், நாட்டில் திட்டமிடப்பட்ட துறைகளில், 150 மின்னணுவியல் தொழில் கூடங்களும், சிறுதொழில் துறைகளில் 2000 மின்னணுவியல் தொழில் கூடங்களும் செயல்பட்டுக் கொண்டுள்ளன.

எல்லாத் துறைகளிலும் அதிக அளவில் உற்பத்தியைப் பெருக்குவதற்கும் திறமையை மேம்படுத்துவதற்கும் தவிர்க்க முடியாத அளவில் உதவுகின்ற மின்னணுவியல், தொழில் நுட்பங்களை மேம்படுத்துவதிலும் நவீனமயப் படுத்துவதிலும் முதன்மையான பங்கு வகிக்கின்றது. இந்தியாவில் மக்களின் வாழ்க்கைத் தரத்தை உயர்த்து வதற்கும் அதன் தன்மையை மேம்படுத்துவதற்கும் தகவலியல் தொழில் நுட்பம் அதன் எல்லா நிலைகளிலிருந்தும் முதன்மையான பங்குபணியை

ஆற்றிவருகின்றது. இருந்த போதிலும், தொலைச் செய்தித் தொடர்புகள், துணைச் சாதனங்கள் உற்பத்தி போன்றவற்றில் இன்னும் தடைகள் இருந்து கொண்டிருக்கின்றன. கைவினைத் திறமுடைய தொழில் நுட்பம் இல்லாததால் இத்தொழில் துறை பின்தங்கி யுள்ளது; இந்தியாவில் அத்தகைய கைவினைத் திறம் மிகுந்த தொழில் வல்லுநர்கள் இல்லாததே இதற்குக் காரணமாகும். இந்தியாவில் திறமை வாய்ந்த ஆய்வு மேம்பாட்டுத் துறை இல்லை; எனவேதான், வளர்ந்த நாடுகளுக்கும், இந்தியாவுக்கும் இடையிலுள்ள இடைவெளி, உயர்ந்து கொண்டே போகின்றது. எவ்வாறு இருந்தாலும் மின்னணுவியல் பொருள்களையும் மென்கலங்களையும் வெளி நாடுகளுக்கு ஏற்றுமதி செய்வதில் நாடு மிகப் பெரும் சாதனையைப் புரிந்துள்ளது. மென்கல உற்பத்தி தான் அடிப்படையான திறன்மிக்க உந்துவிசைப் பகுதியாக உள்ளது; அதன்பொருட்டு சிறப்புக் கொள்கை ஒன்று உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இப்போது, வெளிநாட்டு நிறுவனங்கள் செயற்கைக் கோள் மூலமாக வெளிநாடு களில் உள்ள கணினிகளுடன் தகவல்களைப் பரிமாறிக் கொள்வதற்கு, வசதிகள் ஏற்படுத்திக் கொடுக்கப் பட்டுள்ளன. தொழில் நுட்பப் பூங்காக்கள், நம்முடைய கணினி அமைப்புகள், கடல் கடந்த நாடுகளில் உள்ள கணினி அமைப்புகளுக்குச் சமமாக வளரக் கூடிய நிலைமையை உருவாக்கும்.

இந்தியாவில் மின்னணுவியல் தொழிலில் தற்பொழுது காணப்படுகின்ற மற்றொரு முக்கியமான குறை திறமை யான, உள்நாட்டிலேயே உற்பத்தி செய்யக்கூடிய துணைச் சாதனங்கள், அடிப்படையில் இல்லாதிருப்பதாகும்.

மேம்பாட்டு முகன்மை என்னும் முறையில் DOE தோல்வியுற்றது தான் இதற்குரிய முக்கியமான காரண மாகக் கூறப்படுகின்றது. DOE ஐக் குறை கூறுபவர்கள், அது காலத்தின் நடப்போடு தொடர்பில்லாமல் இருக் கின்றது என்றும் அதன் செயல்பாடுகளில் காலம் என்பதற்கு எவ்விதமான பொருளும் இல்லை என்றும் கூறுகின்றனர். மேலும், அந்த அமைப்புக்குத் தொழில் அறிதிறனோ, சந்தையின் தேவைகளைப் புரிந்துகொண்டு வணிக நோக்கில் செயல்படும் திறனோ இல்லை என்றும் தொழில் நுட்பப் பரிமாற்றங்களைச் செயலாக்குவதற்குத் தேவையான ஒப்பந்தங்களுக்காகப் பேச்சு வார்த்தைகள் நடத்தக் கூடிய ஆற்றல் இல்லை என்றும் அதனைக் குறை கூறுகின்றவர்கள் - இந்த அளவுக்குச் சென்று - அதனைச் சாடுகின்றனர். அவர்களுடைய கருத்தின்படி DOE இப்போது, மின்னணுவியல் நுகர்பொருள்கள், கணினிகள் ஆகியவற்றின் உற்பத்தியை மட்டும் மேற்பார்வையிடும் நிறுவனமாகச் சுருங்கிவிட்டது.

DOE இன் முதன்மையான வரையறுக்கப்பட்ட செயல்கள், அதிகாரங்கள், யாவை எனின், புதிய தொழில்கள் தொடங்க உரிமம் வழங்குவது-இறக்குமதிக்குத் தேவையான இசைவு ஆணைகள் அளித்தல் - வெளிநாடுகளில் தொழில் நுட்பத்தை வாங்குதல் – இவற்றோடு தொடர்புடைய அனைத்தையும் கட்டுப்படுத்தல் ஆகும். ஆனால், இந் நிறுவனம் குறுகிய விளம்பரமான தீர்வுகளை எடுக்கும் தீவிரமான எண்ணத்துடன் தற்காலிகமான நடவடிக்கை களை மட்டுமே எடுக்கின்றது என்று சில தொழில் அதிபர்கள் உணர்கின்றனர்.

சண்டிகாரில் இருந்த அரை மின்கடத்திப் பொருள்கள் லிமிடெட் என்ற துணைச்சாதனங்களை உற்பத்தி செய்து

கொண்டிருந்த ஒரே நிறுவனம், 1988 இல் நீக்கிரையாயிற்று. இத்துயரத்திலிருந்து மீள்வதற்கு அது நீண்ட காலத்தை எடுத்துக் கொண்டது. தனியார் நிறுவனங்களைக் காட்டிலும் அரசு சார்பான நிறுவனங்களுக்கு ஆதரவு காட்டக் கூடிய மனப்பாங்கு அரசுக்கு உள்ளது. இத்தகைய சூழலில் நடுவு நிலை புறக்கணிக்கப் படலாம். தவிர்த்து விடக் கூடிய தொல்லைகளைத் தவிர்க்காமல் – கவலையுறுவது நாட்டின் படைப்புச் சக்திகளை வீணாகச் செலவழிப்பதற்கு ஒப்பாகும். மிகவும் கட்டுபடியாகக் கூடிய விலையில், அண்மைக் காலமாகக் கிடைத்து வருகின்ற தொழில் நுட்பங் களைப் பயன்படுத்துவதை முடுக்கி விடுவதே உடனடித் தேவையாகும். மக்கள் புதிய பொருள்கள், புதிய சாதனங்கள் சந்தைக்கு வந்திருப்பதை உணர வேண்டும்; மக்கள் அவற்றைப் பராமரிக்கும் அறிவு பெறுவதை உறுதி செய்ய வேண்டும்.

இயல் 7

பல்கலைக் கழக மானியக் குழுவும் அறிவியல் தொழில் நுட்பமும்

பல்கலைக் கழகக் கல்வியின் தரத்தை மேம்படுத்துவதற்கும் பல்கலைக் கழகங்கள் ஒன்றோடொன்று உடன் உழைத்துச் செயல்படுவதற்கும்

பல்கலைக் கழகங்களில் கற்பிக்கப்பெறும் கல்வி, தேர்வுகள், ஆய்வுகள் ஆகியவற்றின் தரத்தை நிர்ணயிப்பதற்கும் அவ்வாறு நிர்ணயிக்கப்பட்ட தரத்தைத் தொடர்ந்து பேணிப் பாதுகாத்து வருவதற்கும்-இன்றியமையாதவை எனத் தான் கருதுகின்ற நடவடிக்கைகளை, பல்கலைக் கழகங்களோடும் அவற்றுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ள அமைப்புகளோடும் கலந்து ஆலோசித்து, உரிய நடவடிக்கைகளை எடுப்பதற்காக, 1956 ஆம் ஆண்டு மத்திய அரசுச் சட்டம் ஒன்றின்படி, பல்கலைக் கழக மானியக் குழு நிறுவப்பட்டது.

கடந்த ஐந்தாண்டுத் திட்டக் காலங்களில், பல்கலைக் கழக மானியக் குழு தனக்கு அளிக்கப்பட்ட கடமைப் பொறுப்புகளைச் செம்மையாக நிறைவேற்றுவதற்காகப், பல செயல் திட்டங்களையும், திட்டங்களையும் வகுத்துக் கொடுத்தது. அவ்வாறு வகுத்தளிக்கப்பட்ட செயல் திட்டங்களில் சில அறிவியல் தொழில் நுட்பத் துறைகளோடு தொடர்புடையவை. அவை வருமாறு:

கல்வி, ஆய்வு ஆகியவற்றின் தரத்தைப் பேணுதல், ஒருங்கிணைத்தல்

பல்கலைக் கழகங்களுக்கு இடையில் மையங்களைத் தோற்றுவித்தல்

தேசியத் தகவல் மையங்களை நிறுவுதல்

COSIST செயல் திட்டங்கள்

CAS, DAS சிறப்பு நிதி ஒதுக்கீட்டுச் செயல் திட்டங்கள்

பல்கலைக் கழகங்களையும் கல்லூரிகளையும் மேம்படுத்தல்

ஆசிரியர் தர மேம்பாட்டுத் திட்டம் (FIP)

ஆய்வு உதவித் தொகை, ஆய்வு உதவியாளர், ஆய்வு அறிவியல் அறிஞர் போன்றவை

ஆய்வுக் கூடங்களில் இருக்கின்ற காலத்துக்கு ஒவ்வாத, பழமையானவற்றை நீக்கிவிட்டு, அவற்றைப் புதுப்பித்தல்

எட்டாவது திட்டமும் உயர் கல்வியும்

எட்டாவது திட்டத்தில் உயர்கல்வி பெற வேண்டிய இடம் பற்றி ஆராய ஒரு வல்லுநர் குழுவைத் திட்டக் குழு நியமித்தது. வல்லுநர் குழு தான் அளித்த பரிந்துரைகளுடன், பின்வரும் கருத்துப் பதிவீடுகளையும் முன்மொழிந்தது. அவையாவன:

1 கல்வியின் தரங்களை முடிவு செய்யும்போது, பாடத் திட்டங்கள், வேலை நாட்கள், மாணவர் வருகை ஆகியவற்றை மட்டுமே கருத்தில் கொண்டு, நிர்ணயிக்கக் கூடாது. கல்விப் பணியில் கடமை உணர்ச்சி, புத்தாக்கம் உருவாவதற்கான சுதந்திரம் ஆகியவற்றை ஊக்குவிக்கின்ற சூழலையும் கருத்தில் கொண்டு, கல்வித் தரங்கள் நிர்ணயிக்கப் பட வேண்டும்.

2 பல்கலைக் கழகங்களின் எண்ணிக்கையைக் கருத்தில் கொண்டு பார்க்கும் போது, அதற்காக அளிக்கப்படும் வசதிகள் ஒப்பிடும் அளவுக்குக் குறைவாகவே உள்ளன. இருந்த போதிலும், பல்கலைக் கழகங்களுக்குள், செயல்திறன்களுக்கான அடிப்படைகள் மிகுதியாக உள்ளன என்பதனைக் குழுவின் முடிவுகள் நிரூபிக்கின்றன. ஆனால்,

இத்தகைய செயல்திறன்கள் மிக நீண்ட காலமாகவே ஊக்குவிக்கப் படாமல் புறக்கணிக்கப் பட்டு வந்துள்ளன.

3 உயர்கல்வி அமைப்புகளுக்குள்ளேயே ஒன்றோ டொன்று இணைந்து செயல்படும் நிறுவனங்களை உருவாக்குவதில் முன்முயற்சி எடுக்கப்பட்டுள்ளது. பல்கலைக் கழகங்களுக்கு இடையிலான மையங்கள் இதனுள் அடங்கும்; இவற்றுள் சில தேசிய ஆய்வுக் கூடங்களின் ஒத்துழைப்போடு உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. இம்மையங்களில் வெவ் வேறு பல்கலைக் கழகங்களிலிருந்து வரும் ஆசிரியர்கள், மாணவர்கள் தம்முள் இணைந்தும் ஒருவருக்கொருவர் கருத்துப் பரிமாற்றம் செய்து கொண்டும் பணியாற்றலாம். பொதுவாக, இத்தகைய வாய்ப்புகளும் வசதிகளும் ஒரே ஒரு பல்கலைக் கழகத்தில் மட்டும் கிடைப்பதில்லை. இதிலிருந்து தேசிய ஆய்வு மையங்களை நிறுவுவ தற்கும் தேவையான முயற்சிகளை மேற் கொள்ளலாம்.

4 ஒவ்வொரு மாநிலத்திலும் குறைந்த அளவிலாவது தனித்தகுதிகள் நிறைந்த கல்லூரிகள் நிறுவப்பட வேண்டும்.

5 அறிவியல் படிப்புகளில் ஐந்தாண்டு ஒருங் கிணைப்புப் பாடங்களைத் தொடங்குதல். மிகச் சிறந்த ஆசிரியர்களுடன் பட்ட வகுப்பின்போதே கலந்து உறவாடிக் கற்பதற்கு வாய்ப்புகள் இதன் மூலம் மாணவர்களுக்குக் கிடைக்கும்.

6 நாட்டில் உள்ள மிகப்பெரும் நூலகங்களைப் பல்கலைக் கழகங்களிலும் ஆய்வு நிறுவனங்களிலும் உள்ள நூலகங்களோடு இணைக்கின்ற தேசியத் தகவலிய நூலக வலைப்பின்னல் ஒன்றை நிறுவுவதற்கான திட்டம் ஒன்று ஏற்கெனவே செயல்பாட்டுக்கு வந்துவிட்டது. இத்தகையதொரு தேசியத் தகவலிய நூலக வலைப் பின்னல் அமைப்பின் மூலம் அறிஞர்கள் மிகுந்த எண்ணிக் கையில் ஒன்று சேர்ந்து பணியாற்றுவதற்கான வாய்ப்புகள் பெருகுகின்றன; இதன் மூலம் தொடர் புடைய ஒவ்வொருவரும் நல்ல பயன்களைப் பெற முடியும்.

அறிவியல் தொழில் நுட்பம் குறித்து வழிகாட்டிக்குழு பல்கலைக் கழக மானியக் குழுவுக்குப் பரிந்துரைத்த முக்கியமான பரிந்துரைகள்

1 அறிவியல், தொழில் நுட்பம் தொடர்பான நடவடிக்கைகளில் உந்துவிசைகளையும் முதன்மை களையும் வரையறுப்பதற்காகவும் அவற்றைத் திட்டமிடுவதற்காகவும் ஒருங்கிணைத்துச் செயல் பட வைப்பதற்காகவும் புகழ் மிக்க அறிவியலாளர் கள், தொழில் நுட்ப வல்லுநர்கள் அடங்கிய ஓர் உச்ச மட்டக் குழு அமைக்கப்பட வேண்டும்.

2 தெரிந்தெடுக்கப்பட்ட துறைகளில் செய்யப்படும் அடிப்படை ஆய்வுகளுக்கு நீண்ட காலத்துக்கு நிதி உதவி செய்யப்பட வேண்டும்; அறிவியல் தொழில் நுட்பத் துறைகளில் மேலெழும்பி வருகின்ற, விளிம்புகளில் உள்ள பல்துறை சார் ஆய்வுகளை வளர்த்தெடுப்பதற்காகத் தனித்தகுதி மையங்கள்

நிறுவப்பட வேண்டும். சிறப்புத் திட்டங்களின் மூலம் படைப்பாற்றலும் தனித்தகுதியும் நிறைந்த இளைஞர்களின் திறமைகள் வளர்த்தெடுக்கப் படுவதோடு, தொடர்ந்து அவர்களுக்கு நிதி உதவியும் அளிக்கப்பட வேண்டும்

3 முக்கியமான ஆய்வு வசதிகள் உள்ள நிறுவனங் களையும் வளர்த்து வருகின்ற முக்கியமான துறை களையும் கருத்தில் கொண்டு மேலும் கூடுதலாக பல்கலைக்கழகங்களுக்கு இடையிலான மையங்கள் நிறுவப்பட வேண்டும். தேசிய ஆய்வுக் கூடங்கள் பல்கலைக் கழகங்களோடும் பல்கலைக்கழக அமைப்பு களோடும் ஒத்துழைத்துச் செயல்படும் விதத்தில் அவற்றுக்குக் கடமைப் பொறுப்புகள் வழங்கப்பட வேண்டும்.

4 நாடு முழுவதிலிருந்தும் 100 கல்லூரிகள் தேர்ந் தெடுக்கப்பட்டு, அவற்றுக்குச் சிறப்பு அடிப் படையில் நிதி ஒதுக்கீடு அளிக்கப்பட வேண்டும். இதன் மூலம் திறமை வாய்ந்த இளம் மாணவர்கள் பட்டப் படிப்பின்போதே தனித் தகுதி வாய்ந்த அறிவியல் கல்வியைப் பெறுவதற்கு வாய்ப்புகள் உருவாகின்றன.

5 சில இந்தியத் தொழில் நுட்பக் கழகங்களில் (I I T) நடைபெறுவது போல, குறைந்த அளவு பன்னிரண்டு பல்கலைக் கழகங்களாவது ஒருங் கிணைப்பு அறிவியல் கல்வியைப் பயிற்றுவிப்பதற்கு நிதி ஒதுக்கீடு செய்யப்பட வேண்டும்.

6 ஏராளமான முகமைகளையும் நூலகங்களையும் ஒருங்கிணைத்துச் செயல்படக் கூடிய INFLIBNET என்னும் பெயருடைய நூலக வலைப் பின்னல் திட்டம் செயல்படுத்தப் பட வேண்டும்.

7 தனி நிதி உதவிகள் வழங்கப்பட்டுள்ள உயர்நிலை ஆய்வு மையங்கள், COSIST இன் கீழ் உதவிபெறும் துறைகள் ஆகியவைகளும் இப்போது உள்ள தேசிய ஆய்வுக் கூடங்களும் இணைந்து அவற்றுக்கிடையில் ஆய்வு உதவித் திட்டங்களை உருவாக்குதல்

8 வளர்முக அறிவியல் துறைகள் சிலவற்றுடன் அல்லது கல்வி நிறுவனங்களுடன் இணைந்து ஆய்வு வசதி வாய்ப்புகளை உருவாக்குதல், அடிப்படை நிறுவனங்களுக்கும் தனித் தகுதி மையங்களுக்கும் ஆதரவு அளித்தல், பயிற்சி, மறுபயிற்சிகள் அளித்தல், கருத்தரங்குகள், மாநாடுகள் நடத்துதல். அகில இந்திய உடனுழைப்புத் திட்டங்களையும், கல்வி நிறுவனங்களையும் இணைத்துச் செயல் படுதல் போன்றவை இதனுள் எடுத்துக்கொள்ளப்பட வேண்டும்.

9 வளர்ச்சிப் பணிகளுக்கு ஊக்கத் தொகை அளித்தல். தொழில் நுட்பங்களில் தேவையான தகவல்களைத் திரட்டும் பணியை மேம்படுத்தல் உள்ளிட்ட பணிகளைச் செய்வதற்கான வழிமுறைகளை உருவாக்குதல்

இன்றைய தகுநிலை

அறிவியல் தொழில் நுட்பங்களிலும் உயர்கல்வியிலும் மேம்பாடு பெறுவதற்காகப் பல்கலைக் கழக மானியக் குழு பின்வரும் அடிப்படைகளில் நிதி உதவி செய்கின்றது:

i) பல்கலைக் கழகங்கள், கல்லூரிகள் மேம்பாட்டுத் திட்டங்கள்

ii) ஆசிரியர் தர மேம்பாட்டுத் திட்டம் (F I P)

iii) சிறப்புத் திட்டங்கள்

1 மேம்பாட்டுத் திட்டங்களில் பல்கலைக் கழகங்களுக்கும் கல்லூரிகளுக்கும் உயர்கல்விக்கான நிதி ஆதாரங்கள், மனித ஆற்றல் மேம்பாடு, புதிய சிறப்புத் துறைகளைத் தொடங்குதல், புதிய பாடத் திட்டங்களைத் தொடங்குதல் போன்றவை அடங்கும். கட்டிடங்கள் கட்டுவதற்கும் ஆய்வுக் கூடத் தளவாடங்களை வாங்குவதற்கும் நூலகங்களுக்கு நூல்கள், ஆய்விதழ்கள் வாங்குவதற்கும் கூடுதலாக ஆசிரியர்களை நியமிப்பதற்கும் பரந்த அளவில் உதவிகள் வழங்கப்பட்டுள்ளன. இவ்வுதவிகளால் ஏறத்தாழ 140 பல்கலைக் கழகங்களும், 3000 கல்லூரிகளும் பயனடைந்துள்ளன. இத்துடன் தனியாக, பொறியியலையும் தொழில் நுட்பங்களையும் கற்பிக்கின்ற 35 பல்கலைக் கழகங்களும் இந்த அடிப்படையில் பயன் பெற்றுள்ளன.

2 ஆசிரியர் தர மேம்பாட்டுத் திட்டங்களில் (F I P) அறிவியல் தொழில் நுட்பத் துறைகளுக்கு வழங்கப்படுகின்ற C A S, D S A போன்ற சிறப்பு நிதித் திட்டங்களும் கல்லூரிகளில் அறிவியல் துறைகள் மேம்பாட்டுத் திட்டங்களும் இளநிலை ஆய்வர் (J R F), ஆய்வு உதவியாளர், ஆய்வு அறிவியல் அறிஞர் போன்றவையும் அடங்கும்

3 சிறப்பு நிதித் திட்டங்களில் COSIST திட்டங்களும், மிகு மின்கடத்தி, தேசிய தகவலியல் மையங்கள், பல்கலைக் கழகங்களுக்கு இடையிலான மையங்கள், பல்கலைக் கழகங்களுக்கும் கல்லூரி களுக்கும் கணினிகளை வழங்குதல், உயிரியல் தொழில் நுட்பம், மின்னணுவியல், கணினி அறிவியல், வளிமண்டல அறிவியல், எதிர்காலவியல் போன்றனவும் அடங்கும்.

அறிவியல் தொழில் நுட்பங்களுக்காக நிதி ஆதரவு பெற்றுள்ள துறைகளின் எண்ணிக்கை

உயர்நிலை ஆய்வு மையங்கள் — 26
சிறப்பு நிதி உதவித் துறைகள் — 94
ஆய்வு நிதி ஆதரவுத் துறைகள் — 58
COSIST — 99
மிகுமின் கடத்தி — 32
உயிரியல் தொழில் நுட்பம் — 06

கல்லூரி அறிவியல் மேம்பாட்டுத்திட்டம் ... 305

அறிவியல் தொழில் நுட்பங்களில் பெரும் திட்டங்கள் — 900

அறிவியல் தொழில் நுட்பங்களில் சிறு திட்டங்கள் — 2500

பல்கலைக் கழகங்களுக்கு வழங்கப்பட்ட கணினிகள் — 104

கல்லூரிகளுக்கு வழங்கப்பட்ட கணினிகள் — 90

பல்கலைக் கழகங்களில் கருவியியல் மையங்கள் — 58

அறிவியலில் தேசியத் தகவலியல் மையம் — 01

பல்கலைக் கழகங்களுக்கிடையிலான மையம் — 02

முதலில், நிதி உதவித் தொகை பற்றிக் காண்போம். பல்கலைக் கழக மானியக் குழு, ஒவ்வொன்றுக்கும் தனித் தனியாக நிதிகளைப் பெறுகின்றது; பொறியியல் தொழில் நுட்பங்களுக்கும் COSIST திட்டங்களுக்கும் சிறப்பு நிதி உதவித் திட்டங்களுக்கும் தனித் தனியாகக் கணக்குகள் வைத்துக் கொண்டுள்ளது. ஆயினும், அறிவியல் கல்விக்கும் ஆய்வுக்கும் ஆய்வு மேம்பாட்டுக்கும் உரிய திட்ட ஒதுக்கீடுகளும் செலவுக் கணக்குகளும் தனியாகக் காட்டப் படவில்லை. பல்கலைக் கழகங்களுக்கும் கல்லூரிகளுக்கும் கட்டிடங்கள், கருவிகள், நூல்கள், ஆய்விதழ்கள், ஆசிரியர்கள் போன்ற உள் கட்டமைப்பு வசதிகளைச் செய்து கொடுப்பதற்காகப் பெரும் துணைச் சாதனங்கள் என்னும் தலைப்பின் கீழ் அளிக்கப்பட்ட நிதிக் கொடைகள் தனித்தனியாகக் காட்டப் பட்டுள்ளன. பெரும்பான்மை யான பல்கலைக் கழகங்களும் கல்லூரிகளும் பல் துறைகள் சார்ந்த நிறுவனங்களாக இருப்பதால், அறிவியல் கல்விக்காக மட்டும் செலவிடப்பட்ட தொகையைக் கணக்கிடும்போது, நியாயமான அளவில் மதிப்பிட வேண்டும். வகுப்பு அறைகள், ஆய்வுக் கூடங்கள், நூலகம், நூல்கள், ஆய்விதழ்கள் போன்றனவற்றுக்காகச் செலவிடப் பட்ட தொகையில் அறிவியலின் பங்கைக் கணக்கிடும் போது, ஏறத்தாழ ஐம்பது விழுக்காடுகளைக் கருவிகளுக்கும் ஏறத்தாழ கால் பங்கு அல்லது அதற்கும் சற்றுக் குறைவாக "மற்றவை" என்ற இனங்களுக்கும் செலவிடப் பட்டுள்ளன. "மற்றவை" என்னும் இனத்துள் மாணவர் களுக்குச் செய்து கொடுக்கப்படும் வசதிகள், ஆசிரியர் களுக்குச் செய்து கொடுக்கப்படும் வசதிகள் போன்றவை அடங்கும். இவை மொத்த மாணவர்களின் எண்ணிக்கையில் அறிவியல் பயிலும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கையைப்

பொறுத்து 20 லிருந்து 25 விழுக்காடுகளுக்குள் அமையும். எனவே, கீழே உள்ள அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள தொகைகள் உண்மையில் மதிப்பிடப்பட்டவைகளே ஆகும் எனினும், அவை மொத்தத்தில் உண்மையான நிலவரத்தி; லிருந்து பெரிதும் விலகியிருக்க மாட்டா.

ஏழாவது திட்டத்தில் அறிவியல் தொழில் நுட்பங் களுக்காகப் பல்கலைக் கழக மானியக் குழு வழங்கிய கொடைகள் (ரூபாய்கள் கோடிக் கணக்கில்)

ஆண்டு	அறிவியல் தொழில் நுட்பம்	COSIST	ஆய்வும் ஆய்வு மேம்பாடும் (R&D)	அறிவியல் கல்வி	மொத்தம்
1989-90 (திட்டமிடப்பட்டது)	12.00	9.10	14.50	50 00	85.60
1988-89	13.08	8.99	14.51	50.82	87.40
1987-88	13.16	9.99	17.71	46.40	87.26
1986-87	5.61	7.80	13.42	28.30	55.13
1985 86	5.43	3.80	15.42	17.35	42.00
கூடுதல்	49.29	39.68	75.56	192.87	357.39

மேலே உள்ள அட்டவணையிலிருந்து நிதிக்கொடை 1986-87 ஆம் ஆண்டில் ஏறத்தாழ 31% அளவில் உயர்ந் திருப்பதையும் 1987-88 ஆம் ஆண்டில் 58% என்ற அளவில் அது உயர்ந்திருப்பதையும் காண்கிறோம். பிந்திய ஆண்டு களில் அது சமச்சீராக உள்ளது. எனவே, நிதி ஒதுக்கீட்டில் மொத்தத் தாவல் இருந்தது, இரண்டு ஆண்டுகளில் மட்டும் நிதி ஒதுக்கீடு இரண்டு மடங்காகப் பெருகி விட்டது.

பொறியியல், தொழில் நுட்பப் படிப்புகளோடு அறிவியல் துறைப் படிப்புகளும் பெருகியதால் இவ்வாறு நிதி ஒதுக்கீடு உயர்ந்தது. பொறியியல், தொழில் நுட்பப் படிப்புகளைப் பொறுத்தவரையில், பல்கலைக்கழக மானியக் குழு பல்கலைக் கழகங்களில் இருக்கின்ற துறைகளுக்கும் பல்கலைக் கழகத்தின் நேரடி நிர்வாகத்தில் இருக்கின்ற கல்லூரிகளுக்கு மட்டுமே நிதிக் கொடைகளை வழங்கியுள்ளது. (இணைப்புக் கல்லூரி களுக்கு அது நிதிக் கொடைகளை நல்கவில்லை). AICTE ஆல் பெரும்பாலும் கருத்தெல்லைக்கு உட்படுத்தப்பட்ட பொறியியல், தொழில்நுட்பம், மருந்தியல், மேலாண்மை இயல் போன்றவையே இந்த நிதிக் கொடைத் திட்டங்களின் கீழ் வந்தன. இந்திய அரசின் கல்வித் துறையிலிருந்து பல்கலைக்கழக மானியக்குழு, நிதியைப் பெற்றுக் கொண்டு, பொறியியல் தொழில் நுட்பக் கல்வி தொடர்பாக ரூ 28 கோடி அளவுக்குப் பல்கலைக் கழகங்களுக்குத் தனித் தனியாக - பொறியியல், தொழில் நுட்பப் படிப்புகளுக்காக வழங்கியது; இந்த ஒதுக்கீடு எவ்வித மாற்றமும் இல்லாமல் சில திட்டகாலங்களில் நிலையாக நின்றது. ஆனால், அந்த நிதிக்கொடை வளர்ந்து வருகின்ற தேவைகளைச் சரிக் கட்டக் கூடிய அளவுக்குப் போதுமானதாக இல்லை. மிகுந்த முயற்சிகளுக்குப் பிறகு இந்த முட்டுக்கட்டை நிலை 1987-88 இல் நீங்கியது; அதன் பிறகு, வரவேற்கத் தக்க முறையில் நிதி ஒதுக்கீடு உயர்ந்தது.

அறிவியல் கல்வியைப் பொறுத்த அளவில், ஏழாவது திட்டத்தில் இரண்டு ஆண்டுகள் கழிந்த பிறகு, கல்லூரி களும், அவற்றுடன் பல்கலைக் கழகங்களும் மானியக் குழுவிலிருந்து பெரும் அளவில் நிதிக்கொடையைப் பெறத் தொடங்கின. ஏழாவது திட்டக் காலத்தில் பல்கலைக்

கழகங்களின் வளர்ச்சித் திட்டங்கள் பற்றி ஆராய்வதற்கு விசாரணைக் குழுக்களை மானியக் குழு நியமிக்கவில்லை. அதற்குப் பதிலாக, பல்கலைக் கழக மானியக் குழுவிலேயே பல்கலைக் கழக மானியக் குழுவின் தலைவர் அல்லது அதன் துணைத் தலைவருக்கும், தொடர்புடைய பல்கலைக் கழகக் கல்வியாளர்கள், பிற பல்கலைக் கழக வல்லுநர்கள், அரசு அலுவலர்கள் ஆகியோர்களுக்கும் இடையில் கருத்துப் பரிமாற்றத்துக்கும் விவாதத்துக்கும் ஏற்பாடுகள் செய்யப் பட்டன. இது திட்டமிடும் முறையை ஓரளவு வேகப் படுத்தியது என்றாலும், காலத் தாழ்வை ஒரேயடியாக நீக்கி விட முடியவில்லை. பல்கலைக் கழகங்களும் கல்லூரிகளும் தங்கள் மேம்பாட்டுத் திட்டங்களை உடனடியாகத் தொடங்குவதற்கு உதவும் வகையில், கருவிகள், புத்தகங்கள், ஆய்விதழ்கள் போன்ற அடிப்படைப் பொருள்களை வாங்கிக் கொள்வதற்காகத் திட்டத்தின் முதல் இரண்டு ஆண்டுகளில் பல்கலைக் கழக மானியக் குழு நிதி ஒதுக்கீடுகளைச் செய்து கொடுத்தது.

இப்போது, கடந்த மூன்று ஆண்டுகளாக, இந்தச் சமச் சீர்நிலை பேணிப் பாதுகாக்கப்பட்டு வருகின்றது. இருந்தாலும், கட்டிடப் பணிகளின் செலவுகளில் ஏற்பட்ட உயர்வு, கருவிகளின் விலைகளில் ஏற்பட்ட ஏற்றம், புதிய தொழில் நுட்பங்களின் வளர்ச்சி போன்றவற்றாலும் மறு முனையில் - திட்ட ஒதுக்கீட்டில் 5% விழுக்காடு குறைக்கப் பட்டதாலும், உண்மை நிலவரப்படி நிதி ஒதுக்கீடு குறைந்து விட்டிருக்கலாம். இருந்த போதிலும், நிலைமை மோசமாக இல்லை. அரசுத் துறைகளான (DST), (DOE), (DOT), (AICTE) போன்ற அறிவியல் தொடர் பான பல துறைகளிலிருந்து திடீரென்று பீறித் தெறித்த

நிதி உதவிகளின் காரணமாக கருமேகத்தில் மின்னல் கீற்றுப் போல நம்பிக்கை ஏற்பட்டது. அறிவியல் தொழில் நுட்பத் துறைகளில் தெரிந்தெடுக்கப்பட்ட பல்கலைக்கழகத் துறைகள் குறிப்பிட்ட சில சிறப்புத் திட்டங்களுக்காகக் கணிசமான அளவு நிதி உதவியைப் பெற்று வருகின்றன. இந்தத் தளத்தை நீடித்துக் காப்பாற்றுவதோடு அதனை மேலும் வளர்த்து எடுப்பது பல்கலைக் கழக மானியக் குழு வின் கடமையாகும். லூயி கர்ரோல் (Lewis carroll) என்னும் அறிஞர் "கண்ணாடி வழியாக" (Through the looking Glass) என்னும் நூலில் கூறுகிறார்: "ஓர் இடத்தில் நிலை யாக இருப்பதற்கு, உன்னால் முடிந்த அளவுக்கு எல்லா வகையாகவும் நீ ஓட வேண்டியிருக்கின்றது என்பதனை இப்போது புரிந்துகொண்டிருப்பாய். நீ இந்த இடத்தை விட்டுவிட்டு வேறொரு இடத்துக்குச் செல்ல விரும்பினால், இப்போது ஓடிக் கொண்டிருக்கின்ற வேகத்தைவிட, குறைந்தது இரண்டு மடங்கு அதிக வேகத்தில், நீ ஓடியாக வேண்டும்".

பல்கலைக் கழகங்களுக்கு இடையிலான மையங்கள்

இந்தியக் கல்வியமைப்பில் ஒரு புதிய காட்சியைப் பல்கலைக் கழக மானியக் குழு அண்மையில் புத்தாக்கமாகக் கொண்டுவந்துள்ளது. 1986ஆம் ஆண்டு வெளியிடப்பட்ட தேசியக் கல்விக் கொள்கையின் வழிகாட்டிக் குறிப்பை வைத்துக்கொண்டும் அக்கொள்கை அறிவித்திருந்த செயல் திட்டத்தைப் பின்பற்றியும் இப்புத்தாக்கம் உருவாக்கப் பட்டது. பல்கலைக் கழக அமைப்புக்குள்ளேயே தேசிய அளவிலான ஆய்வுகளுக்கு வாய்ப்புகளும் வசதிகளும் செய்து தரப்பட வேண்டும் என்று அறிவிக்கப்பட்டிருந்த கல்விக் கொள்கையின் செயல் திட்டத்தை ஒட்டி, நாட்டின் பல்வேறு

பகுதிகளில் பல்கலைக் கழகங்களுக்கு இடையிலான மையங்களை நிறுவுவது என்று பல்கலைக்கழக மானியக் குழு முடிவு எடுத்தது. தொடக்க நிலையில், இத்தகைய மையங்கள் பெரும் ஆய்வுச் சோதனை மையங்களுக்கு அடுத்தபடியாக இருக்க வேண்டும் என்பதில் பல்கலைக் கழக மானியக் குழு கவனமாக இருந்தது. இதன் நோக்கம் யாதெனில், பல்கலைக் கழகச் சூழ்நிலையில் தன்னாட்சி நிறுவனம் அமைக்கப்பட வேண்டும். அந்தத் தன்னாட்சி நிறுவனத்தில் பல்வேறு பல்கலைக் கழகங்களிலிருந்தும் வருகின்ற அறிவியல் அறிஞர்கள், பட்டப் படிப்பு மாணவர்கள், அம்மையத்தில் பணியாற்றும் அடிப்படைப் பேராசிரியர்களுடனும் அங்கே உள்ள விருந்துப் பேராசிரியர்களுடனும் உடனழைத்தும் அங்கே கிடைக்கின்ற தனிச் சிறப்பு மிக்க வசதிகளைப் பயன் படுத்திக் கொண்டும் தங்களுக்கு நீட்டித்துக் கொடுக்கப் பட்ட காலங்களைப் பயன்படுத்த வேண்டும். இக் குறிக் கோளுடன் இத்தகைய மையங்கள் நிறுவப்படுகின்றன. இது ஓர் அமைப்பு ரீதியான தொழிலியல் உத்தி; பல்கலைக் கழக ஆசிரியர் குழாத்துக்குள்ளேயே செயல்–எதிர்செயல் வினைகளை மேம்படுத்தவும் ஒவ்வொரு பல்கலைக் கழகத்துக்கும் மானியக்குழு தனித்தனியாகக் கொடுக்க முடியாத வாய்ப்பு வசதிகளை ஓரிடத்தில் கிடைக்க வகை செய்வதும் இவ்வுத்தியாகும்.

பல்கலைக் கழக மானியக் குழுச் சட்டத்தின் பிரிவு 12 (C C C) இன்படி, இப்போது எல்லர்ருக்கும் பொதுவாக வாய்ப்பு வசதிகள் இருக்கக் கூடிய தன்னாட்சி மையங்களை உருவாக்குவதற்கு அதிகாரம் பெற்றுள்ளது.

கருவுள் ஆய்வு மையம், புது தில்லி

கருவுள் சார்ந்த அறிவியல் துறைகளில் ஆய்வுகள் நிகழ்த்துவதற்காக, ஜவஹர்லால் நேரு பல்கலைக் கழகத்தில் பல்கலைக் கழகங்களுக்கு இடையிலான மையம் ஒன்று 1984 ஆம் ஆண்டு திசம்பர்த் திங்களில் தொடங்கி வைக்கப்பட்டது; இம்மையத்தில் ஒரு விசை துரப்பி பயன்படுத்தப் பட்டது. இம்மையம் சங்கங்கள் பதிவுச் சட்டத்தின்படி பதிவு செய்யப்பட்டு ஒரு தன்னாட்சி நிறுவனமாக வளர்ச்சி பெற வேண்டும் எனக் கருதப் பட்டது. 1988 ஆம் ஆண்டில் இது முறைப்படி தன்னை ஒரு சங்கமாகப் பதிவு செய்துகொண்டது; அன்றிலிருந்து இந் நிறுவனம் ஒரு தன்னாட்சி நிறுவனமாகச் செயல்பட்டு வருகின்றது.

பல்வேறு துறைகளில் விசை துரப்பியைப் பயன்படுத்தி ஆய்வுகள் நடத்துவதற்கு வாய்ப்பு வசதிகளை உருவாக்கிக் கொடுக்கும் வகையில் அணுவியல் ஆய்வு மையம் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இம்மையத்தின் அடிப்படையாக விளங்கும் கருவுள் இயற்பியல், உறைபொருள் இயற்பியல் கருவுள் வேதியியல்,உயிரியல் அறிவியல்கள் போன்றவற்றிலும் மற்றும் அவற்றோடு தொடர்புடைய பல்வேறு துறைகளிலும் ஆய்வுகள் செய்வதற்கான வாய்ப்பு வசதிகள் இம்மையத்தில் அளிக்கப்பட்டுள்ளன. அறிவியல் துறைகளிலும் தொழில் நுட்பத் துறைகளிலும் ஒரு சமச் சீரான மனித ஆற்றல் வளர்ச்சிக்கு உதவும் வகையில் இந்த நிறுவனம் பல்கலைக் கழகங்களுடனும் பிற கல்வி நிறுவனங்களுடனும் தொடர்பு படுத்தப் பெற்றுள்ளது. அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளில் உள்ள தேசிய நிலைமின்னியல் கழகத்தால் வடிவமைக்கப்பட்ட 15 மில்லியன் மின்அலகுக்கூறுகள் உடைய, ஒன்றன்பின் ஒன்றாக

இணைக்கப்பட்ட விசைதுரப்பி வசதி இம்மையத்தின் முதல் கட்டப் பணியாக அமையும். 380 K.V. சக்தி உள்ள உட்செலுத்தியுடன் மூன்று மாற்றக் கூடிய இயனி (ion) மூலங்களுடனும் நாநோ (Nano) இரண்டாவது ஒளிக்கற்றை யுடனும் அழுத்தமான இயனிகளின் அதிர்வு அமைப்புடனும் 15UD பெல்லட்ரான் (Pelletron) பல்திசை இயங்குதிறன் கொண்ட இயனி விசை துரப்பி உருவாக்கப்பட்டது. தனிமங்களின் அணு எண்கள் பட்டியலில் (Periodic Table) கொடுக்கப்பட்டுள்ள எந்த இயனியையும்—புரோட்டானில் இருந்து உரேனியம் வரை—எந்த இயனியையும்-200 A MeV ஆற்றல் கொண்டதாக இந்த விசை துரப்பியால் மாற்ற முடியும்.

1986 ஆம் ஆண்டு திசம்பர்த் திங்கள் 11 ஆம் நாளில் இதற்கான கட்டுமானப் பணி தொடங்கியது. பெல்லட்ரான் விசை துரப்பித் தொட்டியின் விட்டம் 5.49 மீட்டர்; அதன் உயரம் 26.54 மீட்டர். இத்தொட்டியினுள் விசை துரப்பி வைக்கப்படும். அங்கேயே உற்பத்தி செய்யப்பட்ட S F 6 என்னும் வாயுவைத் தொட்டியில் நிரப்பிய பிறகு, விசை துரப்பி இயங்கத் தொடங்கும்; அது தனக்குரிய நிரந்தர மான இடத்தில் முழுமையாகவும் வரிசை முறையிலும் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. தொட்டி தரையிலிருந்து 12 மீட்டர் உயரத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. தேசிய நிலைமின்னியல் கழகத்தால் வடிவமைக்கப்பட்ட விசை துரப்பி முடியும் தறு வாயில் உள்ளது.இவ்விசை துரப்பியை ஏற்றுமதி செய்வதற்கு முன்பு அதனுள் பொருத்தப்பட்டிருந்த துணைச் சாதனங் களைத் தேசிய நிலைமின்னியல் கழகத்தில் பணியாற்றும் வினைஞர்கள் சோதித்துப் பார்த்தனர். 1989 ஆம் ஆண்டு

ஜனவரித் திங்களில் இதன் இறுதியான ஒப்படைப்புப் பொருள்கள் இறக்குமதி ஆயின.

விசைதுரப்பியை வைப்பதற்கான கோபுரம், தொட்டியின் உச்சியில் இயனிகள் வைப்பதற்கான சரக்கறை, ஒளிக்கற்றை அறை ஆகியன கட்டி முடிக்கப்பட்டு எந்திரக் கருவிகளும் நிறுவப்பட்டு விட்டன.

பல்கலைக் கழகங்களுக்கிடையிலான வானியல் வான் கோளியல் மையம், புனே

புனே பல்கலைக் கழகத்தில் வானியல், வான்கோளியல் ஆய்வு நிறுவனத்தைப் (I U C A A) புனே பல்கலைக் கழகங்களுக்கு இடையிலான மையமாக நிறுவப் பல்கலைக் கழக மானியக் குழு ஒப்புக் கொண்டது.

இந்த மையத்தின் (IUCAA)முக்கியமான குறிக்கோள் பல்கலைக் கழக வட்டாரத்துக்குள் வானியலையும் வான் கோளியலையும் கற்பித்தல், அவற்றைப் பற்றி ஆய்வுகள் நிகழ்த்தல், அத்துறைகளை வளர்த்தெடுத்தல்; இதன் மூலம் அதற்கென்று ஒரு தனித் தகுதி மையத்தை நிறுவுவதாகும். இத்துடன், அத்தனித் தகுதி மையத்தை இத்துறைகளின் கருவுளாக (nucleus) மேம்படுத்துவதும், இத்துறைகளில் பல்கலைக் கழகங்களில் ஆய்வு செய்யும் அறிஞர்களை வளர்த்தெடுப்பதும் முக்கிய நோக்கங்கள் ஆகின்றன. இத்துடன் இம் மையம் தானே சில தீவிர மான ஆய்வுப் பணிகளை மேற்கொள்வதோடு, பல்கலைக் கழகங்களிலிருந்து வரும் ஆசிரியர்கள், மாணவர்கள் ஆகியோர் இங்கு வருகை தந்து, பல்வேறு கால அளவுகளில் தங்கியிருந்து, அங்கு நடைபெறும் ஆய்வுகளில் பங்கு பெறுவதற்கும், தாம் மேற்கொண்டுள்ள ஆய்வு வளர்ச்சித் திட்டங்களுக்கும்

உதவும். பல்கலைக் கழகத் துறைகளிலிருந்து வருகின்ற ஆய்வாளர்கள் ஆங்கு வைக்கப்பட்டுள்ள வானியல் கருவிகள் பற்றி நேர்முக அறிவினைப் பெறுவதற்கும் கோட்பாடு ரீதியான அறிவுத் திறனை வளர்த்துக் கொள்வதற்கும் மின்னணுவியல் சாதனங்கள் நிறைந்து செப்பமாக உள்ள ஆய்வுக் கூடம், நூலகம், தகவல் மையம், உயர்ந்த தரமான கணினிகள் ஆகியவற்ஜ்றப் பயன்படுத்திக் கொள்ளவும் இம்மையம் உதவும். பல்கலைக் கழகங்களில் வானியல், வான்கோளியல் தொடர்பான பாடப் பிரிவுகளைத் தொடங்குவதற்கும் அத்துறைகளில் செய்யப்படும் போதனையையும் ஆய்வுகளையும் வலுப்படுத்தவும் இம் மையம் தீவிரமாக ஒத்துழைக்கும்.

இந்நோக்கங்களை நிறைவேற்றும் பொருட்டு IUCAA பல்வேறு முனைகளிலிருந்து செயலாற்றும். இந்நிறுவன ஆசிரியர்கள் எம். எஸ். ஸி. அளவில் இயற்பியலிலும் வான் கோளியலிலும் கற்பிப்பர்; பல்வேறு பல்கலைக் கழகங்களுடன் உடனுழைப்புடன் ஆய்வு மாணவர்களுக்கு வானியலிலும் வான்கோளியலிலும் முனைவர் பட்டம் பெறுவதற்கு நெறியாளர்களாக இருந்து வழிகாட்டி உதவுவர். மேலும், இத்துறையில் பெரும் திட்டங்களை மேற்கொண்டுள்ள பல்கலைக் கழக ஆசிரியர்களுடன் ஒருங்கிணைந்து அவர்தம் பணிகளுக்கு உதவுவர். இம் மையம் வானியல், வான்கோளியல் தொடர்பாகத் தற்போது நடைமுறையிலுள்ள ஆய்வுகள் பற்றி ஆசிரியர்கள், மாணவர்கள் அறிந்து கொள்வதற்காகப் புத்தொளிப் பயிற்சிகளையும் உயர்மட்டப் பள்ளிகளையும் பயிலரங்கு களையும் நடத்தும். இதன்பொருட்டு இந்தியாவில் உள்ள வல்லுநர்களும், அயல்நாட்டு வல்லுநர்களும் - குறிப்பாக,

வான்கோளியல் துறைக்கு அழைக்கப்பெறுவர். இவ்வாறு அழைக்கப்பெறும் வல்லுநர்கள் இத்தாலியில் உள்ள டிரிஸ்ட்டியில் அமைந்துள்ள அகில உலகக் கோட்பாட்டு இயற்பியல் மையம் கடைப்பிடிக்கும் தகுதிகளின் அடிப்படையில் அழைக்கப் பெறுவர். இவற்றுடன், அறிவியலைப் பொது மக்களிடம் பரப்பும் பணியையும் இம்மையம் மேற்கொள்ளும். பல்கலைக் கழகங்களுக்கு இடையிலும் இந்தியத் தொழில் நுட்பக் கழகங்களுக்கிடையிலும் ஒருங்கிணைந்து ஆய்வுத் திட்டங்களுக்கு ஆதரவு நல்குவதோடு, இந்தியாவிலும் வெளிநாடுகளிலும் உள்ள இத்துறைகளில் ஈடுபாடு கொண்டுள்ள குழுக்கள் ஆய்வுகளை மேற்கொள்வதற்கும் இம் மையம் ஆதரவு நல்கும்.

இராட்சச மீட்டர்-அலை கதிரியக்கத் தொலைநோக்கி (Giant Meter wave Radio Telescope) போன்ற கருவிகள் கிடைத்தவுடன் உற்றுநோக்கல் தொடர்பான தேசிய அளவிலான திட்டங்கள் மேற்கொள்ளப்படும். IUCAA, GMRT ஆசிரியர்களோடு ஒருங்கிணைந்து பல்கலைக்கழக ஆசிரியர்களும் மாணவர்களும் பங்கேற்கின்ற திட்டங்களும் உலக அளவிலான வாய்ப்புகள் கிட்டும்போது மேற்கொள்ளப்படும். இம் மையத்தில் உள்ள ஆய்வுக் கூடத்துக்குத் தேவையான எல்லாக் கருவிகளும் பல்வேறு வகையான குவிமையத் தளக் கருவிகளும் அவற்றுக்குத் தேவையான துணைக் கருவிகளும் வாங்கப்படும்; அவை பராமரிக்கப்படும்; திறமையாகப் பயன்படுத்தப்படும். இம் மையத்துக்கு மின்னணுவியல் ஆய்வுக் கூடமும் ஒளியியல் கோட்பாட்டின்படி அமைக்கப்பட்ட இருக்கைகளும் தேவையான இதர பொருள்களும் பயிற்சி பெற்ற மின்னணுவியல் பொறியாளர்களும் அளிக்கப் பெறுவர்.

இம் மையம் 1988ஆம் ஆண்டில் ஒரு சங்கமாகப் பதிவு செய்யப்பட்டது;அன்றிலிருந்து இம் மையம் ஒரு தன்னாட்சி நிறுவனமாகச் செயல்பட்டுக் கொண்டு வருகின்றது. GMRT க்கு மிக அருகில் புனே பல்கலைக் கழக வளாக எல்லைக்குள் 7.4. ஹெக்டேர் பரப்பளவு உள்ள நிலத்தை மகாராட்டிர மாநில அரசு இம் மையத்துக்காக ஒதுக்கியிருக்கின்றது.

அறிவியல் கல்வியை மேம்படுத்துவதில் பல்கலைக் கழக மானியக் குழுவின் பங்களிப்பு

கற்பித்தலிலும் ஆய்வுகளிலும் அவற்றுக்குரிய தரங்களை நிர்ணயித்து ஒருங்கிணைப்பதும் அவற்றைத் தொடர்ந்து பேணிக் காத்து வருவதும் பல்கலைக் கழக மானியக் குழுவுக்குச் சட்டப்படி கொடுக்கப்பட்ட கடமைப் பொறுப்பு களாகும். இவற்றின் தொடர்பாக அது பல்கலைக் கழகங் களையும் பல்வேறு துறைகளிலுள்ள வல்லுநர்களையும் கலந்து ஆலோசித்து வருகின்றது. மிக்க தரமான கல்வியைப் பயிற்றுவிப்பதற்கும் அதனை வளர்த்தெடுப்பதற்கும் தேவையான பற்பல நடவடிக்கைகளைப் பல்கலைக் கழக மானியக் குழு எடுத்துள்ளது. எடுத்துக் காட்டாக, ஆசிரியர் களைத் தேர்ந்தெடுக்கும்போது அவர்களுடைய தகுதிகள் எவ்வாறு இருக்கவேண்டும் என்பதற்குரிய விதிகளை உரு வாக்குதல், தேர்வுச் சீர்திருத்தங்களில் குறைந்த பட்சம் கடைப்பிடிக்கப் பட வேண்டிய வழிகாட்டு நெறிகள், பல்கலைக்கழகங்களின் வேலை நாட்கள் ஓர் ஆண்டில் 180 நாட்களுக்குக் குறையாமல் இருக்க வேண்டுமென்று பல்கலைக் கழகங்களுக்கு அறிவுறுத்தல் போன்ற பல நட வடிக்கைகளை அது எடுத்து வந்துள்ளது. பாடத் திட்டங் களை நவீனப் படுத்துமாறும் அவை தற்கால வாழ்வோடு தொடர்புடையனவாக இருக்கவேண்டும் என்றும் பல்கலைக்

கழகங்களைப் பல்கலைக் கழக மானியக் குழு வற்புறுத்திக் கொண்டு வருகின்றது. மாணவர்களைப் பயிற்சிக் கட்டுரைகள் எழுத வைத்தல்,திட்டக் கட்டுரை எழுதுமாறு செய்தல், களப் பணி மேற்கொள்ளச் செய்தல் போன்ற வற்றின் மூலம் மாணவர்களின் முயற்சியைத் தூண்டி விடுவதும் அவர்களுடைய படைப்பாற்றலை ஊக்குவிப் பதுமான கற்பிக்கும் நெறிகளையும் அறிமுகப்படுத்த வேண்டுமென்று அது வலியுறுத்தி வருகின்றது. ஆசிரியர்கள் தங்கள் வாழ்க்கைத் தொழிலுக்குரிய செயலாற்றலை மேம்படுத்திக் கொள்ளும் பொருட்டு பற்பல ஆய்வு இதழ்கள் தொடங்கப் பட்டுள்ளன. சான்றாக,கல்வியியல், இயற்பியல், வேதியியல், கணிதம், உயிரியல் போன்ற துறைகள் தொடர்பாகப் பல ஆய்விதழ்கள் வெளிவந்து கொண்டு உள்ளன.

பட்டப் படிப்பு மட்டத்தில்,மரபு சார்ந்த பாடங்களுக்குப் பதிலாக, சமுதாய வாழ்வோடு தொடர்புடைய அல்லது வேலை வாய்ப்புகளுக்குப் பயன்படக் கூடிய பாடப் படிப்புகளைக் கொண்டுவரும் முறையில் பட்டப் படிப்புக்கு மறுவடிவம் கொடுக்கும் பொருட்டு ஒரு பெரும் சீர்திருத்த நடவடிக்கை எடுக்கப்பட வேண்டியுள்ளது. ஏராளமான கல்லூரிகளில் மின்னணுவியல், கணினி அறிவியல் போன்ற படிப்புகள் அறிமுகப் படுத்தப்பட்டு விட்டன. ஏறத்தாழ 800 கல்லூரிகளுக்குக் கணினிகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. மாணவர்களின் அறிவை மேலும் வளப்படுத்துவதற்காக ஒவ்வொரு நாளும் இரண்டு மணி நேரம் வெவ்வெறு பாடப் படிப்புகள் குறித்து, தொலைக்காட்சியில் "நாடு ஒரு பரந்த வகுப்பறை" என்னும் திட்டத்தின் கீழ் ஒளிபரப்பப்பட்டு வருகின்றது. இந்த நோக்கத்திற்காக, ஏறத்தாழ 2000

கல்லூரிகளுக்குத் தொலைக்காட்சிப் பெட்டிகள் வழங்கப் பட்டுள்ளன.

அறிவியல் கல்வி என்பது தொடக்க நிலைக் கல்வியி லிருந்து உயராய்வுப் படிப்புகள் வரை ஒரு தொடர் வழியாகும். அது வெவ்வேறுபட்ட நோக்கங்களை நிறை வேற்றுகின்றது. பொறியியல், தொழில் நுட்பக் கல்விக்கு அது அடித்தளம் இடுவதோடு, அறிவியலின் பல்வேறு துறை களுக்கான வாய்ப்பு வளங்களை நல்குகின்றது; உயர்கல்விக் கும் ஆய்வுக்கும் அதுவே அடித்தளமாக அமைகின்றது. ஒரு படிப்பின் வளர்ச்சி, அதனைப் பயன்படுத்துவதில் மேலும் கிடைக்கின்ற வாய்ப்புகள், அளவிடக் கூடிய நிலையில் அதன் முன்னேற்றம் போன்றவற்றாலும் அவ்வப் போது பாடத் திட்டங்களை மாற்றியமைக்க வேண்டிய அவசியத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.

பாடப் படிப்புத் திட்டங்கள் காலத்துக்கு ஒவ்வாதன அல்ல. ஒவ்வொரு பாடத்தினுடைய வளர்ச்சியை ஒட்டியும் வேலைவாய்ப்புச் சந்தையில் அதற்குக் கிடைக்கும் வரவேற் பைப் பொறுத்தும் பாடத் திட்டக் குழுக்களின் மூலம் பல்கலைக் கழகங்கள், பாடங்களைத் தொடர்ந்து சீரமைத்துக் கொண்டு வருகின்றன. பல்வேறு அறிவியல் பட்டப் படிப்புக்கும் பட்ட மேற்படிப்புக்கும் மாதிரிப் பாடத் திட்டங்களைத் தயாரிப்பதற்காகப் பல்கலைக் கழக மானியக் குழு பாடத் திட்ட வளர்ச்சி மையங்களை நிறுவியுள்ளது. பல்வேறு பாடங்களுக்குப் பாடத் திட்டங்கள் ஏற்கெனவே தயாரிக்கப்பட்டு விட்டன; அவை பல்வேறு அரங்குகளில் விவாதிக்கப்பட்டு வருகின்றன.

ஒரு பல்கலைக் கழகத்தோடு இணைக்கப்பட்டுள்ள கல்லூரிகள் ஒரு கலவைப் பையாக, பொதுவாகக் காணப்

படுகின்றன. சராசரி நிலையிலிருந்து வேறுபட்டு, ஒரு தரமான சிறந்த கல்வியை அளிக்கும் திறமையில்தான் ஒரு கல்லூரியின் புகழ் ஆரம்பமாகின்றது. மிகச் சிறந்த - புகழ் பெற்ற கல்லூரிகள் - பல உள்ளன; அவற்றுள் பல, கல்வி தொடர்பான பொருள்கள், பாடத் திட்டங்களை மேம் படுத்தல், கற்பித்தல், தேர்வுகள் போன்றவற்றில் தங்களுக் குத் தன்னாட்சி உரிமை அளிக்கப்பட வேண்டுமென்று விண்ணப்பித்துக் கொண்டுள்ளன.

இணைப்பு அமைப்பு முறையின் இறுக்கமான தன்மை சிறந்த கல்லூரி ஆசிரியர்கள், படைப்பாக்கம், புத்தாக்கம் போன்றவற்றில் முன்முயற்சிகளை எடுக்கும் வாய்ப்புகளை இழக்கச் செய்தது. கடந்த சில ஆண்டுகளாக, சில பல்கலைக் கழகங்கள் நெகிழ்ச்சிக்கான சில அறிகுறிகளைத் தோற்று வித்துள்ளன. இப்போது, ஏறத்தாழ நூறு தன்னாட்சிக் கல்லூரிகள் உள்ளன. கல்லூரிகள் தாங்கள் வழங்குகின்ற பாடத் திட்டங்கள், அவற்றின் உள்ளடக்கம், தரம், போதனையின் தரம், மாணவர்கள் சேர்க்கை, மாணவர் களை மதிப்பீடு செய்தல் போன்ற அனைத்திலும் முழுக் கடமைப் பொறுப்புகளையும் பதிலளிக்கும் பொறுப்பையும் அந்தக் கல்லூரியும் அங்குப் பயிற்றுவிக்கும் ஆசிரியர்களும் ஏற்றுக் கொள்வதுதான் தன்னாட்சி ஆகும். பல்கலைக் கழக அமைப்புக்குள் மற்ற கல்லூரிகளுக்கு முன்னோடியாக-காலடி எடுத்து வைப்பவராக - தன்னாட்சிக் கல்லூரி விளங்கவேண்டும் என்று எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

பல்கலைக் கழக மானியக் குழு ஆசிரியர்களுடைய தனிப் பட்ட ஆய்வுத் திட்டங்களுக்கு ஆதரவு அளிக்கும் பல்வேறு நடவடிக்கைகளை எடுத்திருக்கின்றது; அத்துடன், துறை களின் கூட்டு ஆய்வுத் திட்டங்களுக்கும் ஆதரவு அளிக்கும்

நடவடிக்கைகளை எடுத்து வந்துள்ளது. தெரிந்தெடுக்கப் பட்ட சில பட்ட மேற்படிப்புத் துறைகள், தங்களுடைய அகக் கட்டமைப்பை வலுப்படுத்திக் கொள்வதற்காகவும பட்ட மேற்படிப்புக் கல்வியின் தரங்களை மேம்படுத்திக் கொள்வதற்காகவும் தேசிய முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பல்வேறு துறைகளுக்குத் தேசிய முக்கியத்துவம் வாய்ந்த முகமைகளி லிருந்து திட்டங்களைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கும் பல்கலைக் கழக மானியக் குழு பல்வேறு நடவடிக்கைகளை எடுத்து வந்துள்ளது. எல்லாப் பாடங்களிலும் விரிவுரை யாளர்கள், இணைப் பேராசிரியர்கள், பேராசிரியர்கள் ஆகிய பணிப் பிரிவுகளிலிருந்து ஆய்வு வல்லுநர்களைக் கண்டறிந்து பணிநிலைப் படிவம் ஒன்றும் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது; திறமை யான இளந்தலைமுறையிலுள்ள ஆண்களும் பெண்களும் ஆய்வு-தனித் தகுதி சார்ந்த வாழ்க்கைத் தொழிலுக்கு-ஈர்க்கப்படும் வகையில் இப்பணிநிலைப் படிவம் ஆயத்தப் படுத்தப்பட்டுள்ளது.

ஒரு பல்கலைக் கழக அமைப்பின் வலிமை, அதனைப் பயனுள்ள ஆய்வுக் களம் ஆக்குவதுதான்; சுதந்திரமான சூழல், புதுப்புது சிந்தனைகளை இடையறாது புகுத்துதல் இந்த வலிமைக்கு அடிப்படையாக விளங்குகின்றன. எல்லைக்கு உட்பட்ட குறைவான முதலீடுகளைக் கொண்டு, விலையுயர்ந்த கருவிகளைக் கொண்டுள்ள பெரிய வசதி வாய்ப்புகளை உருவாக்கிக் கொடுக்க ஒரு பல்கலைக்கழகத் தால் இயலாது. எனவே, பல்கலைக் கழக மானியக் குழுவே பல்கலைக் கழக அமைப்புக்குள்ளேயே தன்னாட்சி மேலாண் மையை அளித்து, பெரிய ஆய்வுத் திட்டங்களை உருவாக்கி அவற்றை எல்லாப் பல்கலைக் கழகங்களும் கூட்டாகப் பயன்படுத்திக் கொள்ளுமாறு உருவாக்கிக் கொடுத்துள்ளது.

தில்லியிலுள்ள ஜவஹர்லால்நேரு பல்கலைக் கழக வளாகத்தில் உள்ள கருவுள் அறிவியல் மையம் இதற்கு ஒரு எடுத்துக் காட்டு ஆகும்; இது மிகு விரைவில் செயல்பட உள்ளது. பல்கலைக் கழகங்களுக்கு இடையிலான மற்றொரு மையம் புனே பல்கலைக் கழக வளாகத்தில் நிறுவப்பட்டுள்ள வானியல்; வான்கோளியல் மையமாகும்; இம் மையம் GMRT, TIFR நிறுவனங்களுடன் இணைந்து செயல்படும். பல்கலைக் கழகங்களுடன் நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டு ஆய்வுகளை மேற்கொள்வதற்காக இதர நிறுவனங்களுடனும் ஆய்வுக் கூடங்களுடனும் இம் மையம் தொடர்புகளை உருவாக்கிக் கொள்வதற்குத் தேவையான நடவடிக்கைகள் எடுக்கப் பட்டுள்ளதோடு, அத்தகைய மையங்களை வலுப் படுத்தவும் முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப் பட்டுள்ளன.

தகுதிகள் நிறைந்த ஆய்வாளர்களைப் பல்கலைக் கழகங்கள் ஈர்க்க வேண்டும் என்னும் நோக்கத்தில் பல்கலைக் கழக மானியக் குழு 1984 ஆம் ஆண்டிலிருந்து இளநிலை ஆய்வு மாணவர் ஆதரவூதியத்துக்காக (J R F) தேசிய அளவில் தேர்வு ஒன்றை நடத்தி வருகின்றது; அறிவியல் தொடர்பான படிப்புகளைப் பொறுத்த மட்டில் அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகத்துடன் (C S I R) இணைந்து பல்கலைக் கழக மானியக் குழு இத்தேர்வை நடத்துகின்றது. தேசிய அளவில் நடத்தப் பெறும் இத்தகைய தேர்வுகளில் வெற்றி பெற்றுத் தகுதிப்படுத்திக் கொண்டவர் களுக்கு மட்டுமே, இளநிலை ஆய்வு மாணவர் ஆதரவூதியம் வழங்கப்படுகின்றது. கூரிய அறிவும் மதி நுட்பமும் நிறைந்தவர்களைக் கவர்வதற்காகப் பல்கலைக் கழக மானியக் குழு இளநிலை ஆய்வு மாணவர் ஆதரவூதியத்தை யும் முனைவர் பட்டத்துக்கு மேல் செய்யப் பெறும்

ஆய்வுகளுக்குத் தரப்படும் ஆதரவூதியத்தையும் கணிசமான அளவுக்கு உயர்த்தியுள்ளது; மேலும், கல்லூரிகளிலும் பல்கலைக் கழகங்களிலும் பணியாற்றுகின்ற விரிவுரையாளர்களுக்குக் கொடுக்கப்படுவது போன்று இவர்களுக்கும் வீட்டு வாடகைப் படியும் மருத்துவச் செலவுப் படிகளும் அதே அளவில் வழங்கப்பட்டு வருகின்றன.

உயர்கல்வியின் அமைப்பு முறை நம் நாட்டில் பல்வேறு வகையான நிறுவனங்களின் கூட்டமைப்பாக இருக்கின்றது; இத்தகையதொரு நிலையினால், நம் நாட்டில் உயர்கல்வி கல்லூரிகளுக்குக் கல்லூரி வேறுபடுகின்றது; ஒரு பல்கலைக் கழக அமைப்புக்குள்ளேயே துறைக்குத் துறை வேறுபடுகின்றது. உலகில் உள்ள பல்கலைக் கழக அமைப்புகளுள் ஒன்றாக நமது பல்கலைக் கழக அமைப்பு விளங்குகின்றது; எனவே, கிடைக்கக் கூடிய வளவாய்ப்புகளைப் பரந்த அளவில் பகிர்ந்து அளிக்க வேண்டியுள்ளது. சில சந்தர்ப்பங்களில் உள்ளூர் நெருக்கடிகளும் வட்டார நெருக்கடிகளும் கல்லூரிகளை நிறுவும்படி செய்து விடுகின்றன; இவை பெரும்பாலும் கல்வியின் தேவைகளின் அடிப்படையில் நிறுவப் படுவதில்லை என்பதோடு அடிக்கடி போதுமான நிதி ஆதாரங்கள் எதுவும் இல்லாமலும் நிறுவப்பட்டு விடுகின்றன. இப்போது, நம் பல்கலைக் கழக அமைப்பில் இத்தகைய ஒப்பேறு வாய்ப்பு நிலை இல்லாத நிறுவனங்கள் தாம் கணிசமான விகிதத்தில் உள்ளன, இருந்தபோதிலும், பல பல்கலைக் கழகத் துறைகள் தரமான கல்வியைக் கற்பிப்பதற்கும் சிறப்பான ஆய்வுகளை மேற்கொள்வதற்கும் நாடு முழுவதும் உள்ள பிற பல்கலைக் கழகங்களிலிருந்து மதிநுட்பமும் தகுதியும் மிக்க ஆய்வாளர்களைக் கவர்வதற்கும் தேவையான உள்கட்டமைப்பு வசதிகளைப் பெற்றுள்ளன.

விரிவுரையாளர்கள், ஆய்வு மாணவர் ஆதரவுதியம் போன்றவற்றுக்குத் தேசிய அளவில் தேர்வுகளை அறிமுகப்படுத்தியதற்குப் பின்னரும் பல்வேறு பல்கலைக் கழகங்களிலும் பல்வேறு படிப்புகளுக்காக மாணவர்களைச் சேர்ப்பதற்குத் தேசிய அளவில் தேர்வுகளை நடத்தத் தொடங்கிய பின்னரும் தான், இத்தகைய வளர்ச்சி ஏற்பட்டது.

இயல் 8

அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகம்

அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகம் (CSIR) ஒரு தன்னாட்சிக் கழகமாக 1942 ஆம் ஆண்டில் நிறுவப்பட்டது. இந்தியாவில் அறிவியல், தொழில்

ஆய்வுகளை மேம்படுத்துவதற்கும் அந்த ஆய்வுகளுக்குத் தேவையான ஆலோசனைகளை வழங்குவதற்கும் அவற்றை ஒருங்கிணைப்பதற்கும் இக்கழகம் உருவாக்கப் பட்டது. மேலும், அறிவியல் ஆய்வுகளையும் தொழில் ஆய்வுகளையும் நடத்துவதற்குத் தேவையான ஆய்வுக் கூடங்களை நிறுவும் முயற்சிகளைத் தூண்டி விடுவதற்கும் தொழில் மேம் பாட்டுக்கு இவ் ஆய்வுகளிலிருந்து கிடைக்கும் முடிவுகளைப் பயன்படுத்திக் கொள்வதற்கும் இந்தக் கழகம் பொறுப் பாக்கப்பட்டது. இக்கழகத்தைப் போன்றே, அறிவியல் தொழில்களில் ஆய்வுகளை மேற்கொண்டுள்ள இதர நிறுவனங்களுக்கு உதவி செய்வதற்கும் அந்த நிறுவனங் களுக்கு ஆய்வு ஆதரவூதியத் தொகைகள் வழங்குவதற்கும் அறிவியல் ஆய்விதழ்களை வெளியிடுவதற்கும் தேவையான கடமைப் பொறுப்புகளும் இந்தக் கழகத்துக்கு வழங்கப் பட்டன. அறிவியல் தொழில் சார்ந்த ஆய்வுகள் அனைத்தையும் தன்னுள் அடக்கிக் கொண்டுள்ள ஒரு நிறுவனமாக இக்கழகத்தை இதன் தன்னுரிமை ஆவணம் தெளிவு படுத்துகின்றது.

இக்கழகத்தின் கீழ் ஒரு சங்கிலிப் பின்னலாக, 39 தேசிய ஆய்வுக் கூடங்கள் உள்ளன. நூற்றுக்கும் மேற்பட்ட விரிவாக்க மையங்களும் வட்டார நிலையங்களும் இரண்டு ஆய்வுச் சங்கங்களும் இதன் கீழ் இயங்குகின்றன. நுண் மின்னணுவியலிலிருந்து உலோகத்தொழில் ஈறாக-மூலிகைச் செடிகளிலிருந்து தொழில் துறைக்குத் தேவையான எந்திரக் கருவிகள் முடிய-வேதியியல் பொருள்களிலிருந்து அணுத் திரண்மம் சார்ந்த உயிரியல் வரை-உள்ள எல்லா வகையான விரிந்து பட்டிருக்கின்ற-அறிவியல் தொழில் நுட்பத் துறை கள் அனைத்தையும் நடத்திக் கொண்டுள்ள 10 பல்தொழில் நுட்பவியல் ஆய்வுப் பரிமாற்ற மையங்கள் இக்கழகத்தின்

பணி எல்லைக்குள் அமைந்துள்ளன. 12,000 தொழில் நுட்ப அலுவலர்களின் துணையோடு, இக்கழகத்தில் பணி யாற்றும் 5,600 அறிவியல், தொழில் நுட்ப விஞ்ஞானிகள் சிறப்பறிவாளர் ஆய்வுரையை வழங்கிக் கொண்டுள்ளனர். நாட்டில் உள்ள அறிவியல், தொழில் நுட்ப நிறுவனங்களில் இக்கழகம்தான் மிகப்பெரும் மனிதவள ஆற்றல் நிறைந்த நிறுவனமாக - அறிவியல், தொழில் நுட்பவியல் ஆகிய அனைத்துத் துறைகளிலும் ஆய்வறிஞர் பட்டம் பெற்றவர் கள் மிகுதியாகப் பணியாற்றும் ஒரு நிறுவனமாக - இது விளங்குகின்றது,

தான் வகுத்துக் கொண்ட நோக்கங்களைச் செயல்படுத் தும் முறையில் அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக்கழக (CSIR) நிறுவனங்கள் ஆறாவது திட்டக் காலத்தில் விரிவான அளவில் பல சிக்கல்களை ஆய்வுக்கு எடுத்துக் கொண்டு சமாளித்தன. நோய் நுண்மவியல் தொழில் நுட்பக் கழகம், (சண்டிகார்). வட்டார ஆராய்ச்சி ஆய்வுக் கூடம்(போபால்) அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகப் பல்துறைக் கூடங்கள் (பலாம்பூர் - ஹிமாசலப் பிரதேசம்) ஆகிய மூன்று புதிய நிறுவனங்கள் CSIR அமைப்புடன் இணைத்துக் கொள்ளப் பட்டன. உயிரணுத் திரண்மம் சார்ந்த உயிரியல், கதிரி யக்க இயற்பியல், வளிமண்டல அறிவியல், புவிக்கோள இயற்பியல், புதுத்தனிமங்கள் உள்ளிட்ட - தேர்ந்தெடுக்கப் பட்ட 33 உந்துகைத் திட்டங்கள்—ஏழாவது ஐந்தாண்டுத் திட்டக் காலத்தில் இதன் பணிகளில் குவிமையப்படுத்தப் பட்டு, அவற்றில் ஆய்வுகள் நடத்தப் பட்டன; அதன் விளை வாக, அத்துறைகள் நன்கு வளர்ச்சி அடைந்தன. குறிப் பிட்ட காலக் கெடுவுக்குள் செய்து முடிக்கப்பட வேண்டிய, இலக்கு சார்ந்த - பணித் திட்டங்களை மேம்படுத்தும்

பொருட்டு, அவற்றின் உள்கட்டமைப்புகள் புதுப்பிக்கப் பட்டன. நிலக்கரி, பெட்ரோலியம், சுரங்கம், மின்னணு வியல், கடல் வளர்ச்சி முதலிய பெரிய வளர்ச்சித் துறை களில், அத்துறைகளோடு இணைந்து பொறுப்பேற்பு ஆதரவு ஆய்வுத் திட்டங்களை இக்கழகத்தின் தேசிய ஆய்வுக் கூடங்கள் மேற்கொண்டன.

தேசிய ஆய்வுக் கூடங்களின் ஒட்டு மொத்தமான பங் களிப்பு, குறிக்கோள்கள், செயல்பாடுகள் பற்றி ஆராய்வதற் காக ஒரு மறுசீராய்வுக் குழுவை அரசு 1986இல் நியமித்தது. இக்குழுவின் பரிந்துரைகளின் விளைவாக அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகத்தின் (CSIR) திட்ட நடவடிக்கைகளில் மறு தொடர்பிணைவுகள் தோன்றின; பொறுப்பேற்பு ஆதரவு ஆய்வுத் திட்டங்களை-அவற்றைப் பயன்படுத்தும் பல்வேறு துறைகளின் இசைவோடு செயல்படுத்த, ஒப்பந்தக் குறிப்பு, உடன்பாடுகளில் இக்கழகம் கையொப்பமிட்டுள்ளது.

அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகத்தின் (CSIR) நிறுவனங்கள் சிலவற்றின் மதிப்பு மிக்க சாதனைகள் இங்கே சுட்டப் படுகின்றன. தில்லியிலிள்ள தேசிய இயற்பியல் ஆய்வுக் கூடம் (N P L) கதிரியக்க இயற்பியல் பொருண்மையியல், உறை வெப்பநிலை இயற்பியல், ஆகியவற்றில் உலகளாவிய புகழைப் பெற்றுள்ளது. பிலானியிலுள்ள மத்திய மின்னணுவியல் பொறியியல் ஆய்வு நிறுவனம் (CEERI) வறுங்குழாய் (Vaccum Tubes) தொழில் சார்ந்த மின்னணுவியல், நுண் - மின்னணுவியல் ஆகியவற்றில் நிபுணத்துவம் பெற்றுள்ளது. ஹைதராபாத்தி லுள்ள உயிரணுத் திரண்ம உயிரியல் மையம் (C C M B) அணுத்திரண்ம உயிரியலில் சிறந்த இடத்தைப் பிடித்து உள்ளது. புனேயிலுள்ள தேசிய வேதியியல் ஆய்வுக் கூடம்

இயைபியக்க ஊக்க ஆற்றல் பற்றிச் செய்துவரும் ஆய்வு உலகப் புகழ் பெற்றுள்ளது. பெங்களூரிலுள்ள தேசிய வான் செலவுத் துறை ஆய்வுக் கூடம் (NAL) வான் செலவுத்துறை, கூட்டுப் பொருண்மைகள், இணைகணிப்பு ஆகிய உயர் தொழில் நுட்பங்கள் நிறைந்த துறைகளில் மிகுந்த புகழை ஈட்டி வந்துள்ளது. லக்னோவில் உள்ள தொழில் நச்சூட்டாய்வியல் மையம் (ITRC) பூச்சிக் கொல்லி மருந்துகளின் நச்சியல்பு குறித்தும் தொழில்துறை சுகாதாரம் குறித்தும் ஆய்வு செய்யும் முக்கியமான ஓர் ஆய்வு மையமாக ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டுள்ளது.

தொழில் நுட்பக் குறிக்கோள் பணித் திட்டங்களும் உந்துகைத் துறைகளும்:

அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக்கழகம் (CSIR) தொழில் நுட்பக் குறிக்கோள்களை உடைய பணித் திட்டங்களை நிறைவேற்றுவதில் மிக முக்கியமான பங்களிப்பைச் செய்துள்ளது. தண்ணீர், தண்ணீர்ப் பயன்பாடு தொடர்பான குறிக்கோள் பணித் திட்டங்களில் அறிவியல் தொழில் நுட்ப உத்திகள் சிறப்பாகப் பயன் படுத்தப்பட்டுள்ளன. வறட்சியை எதிர்த்துச் சமாளிப்பதிலும் தண்ணீரைச் சுழல் முறையில் பயன்படுத்துவதிலும் தண்ணீரை வடிகட்டும் தொழில் நுட்ப உத்தியிலும் தண்ணீரின் உப்புத் தன்மையை அகற்றுவதிலும்நிலத்தடி நீரைக் கண்டறிவதிலும் தண்ணீர்த் தரக் கட்டுப்பாட்டிலும் அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழக (CSIR) ஆய்வுக் கூடங்கள் மேலும் மேலும் ஈடுபடுத்தப் பட்டு வருகின்றன. எண்ணெய் வித்துகள் தொடர்பான தொழில் நுட்பக் குறிக்கோள் பணித்திட்டங்களில் அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழக (CSIR) ஆய்வுக் கூடங்கள் உருவாக்கி

யுள்ள தொழில் நுட்ப உத்திகள் பல்வேறு பிரிவுகளில் நன்கு பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. சான்றாக, அரிசித் தவிட்டிலிருந்து தவிட்டு எண்ணெய் தயாரித்தல் ஆகும்.

காலப் போக்கில் மேலே சுட்டிய துறைகளில் தொழில் நுட்பக் குறிக்கோள் பணித் திட்டங்களும் செயல் திட்டங் களும் மேற்கொள்ளப்பட்டால், துயர்துடைப்பு, கூட்டுக் கலைவுத் தொழில் நுட்ப உத்திகளில் முதன்மையான இடு பொருள்களை வழங்குவதற்கும் அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகம் ஆயத்தமாக உள்ளது.

மேலே சுட்டிக் காட்டப்பட்ட தொழில் நுட்பக் குறிக் கோள் பணித் திட்டங்களுடன், ஏழாவது திட்டக் காலத்தில் அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகம் (C S I R) தேசிய முக்கியத்துவம் வாய்ந்த திட்டங்களிலும் பங்கேற்றுள்ளது இக்கழகம் ஈடுபட்ட சில திட்டங்களில் குறிப்பிடத் தக்கவை வான்வெளிச் செயற்கைக்கோள் திட்டம், மிகுமின் கடத்தி, இணைகணிப்பு, நடுவளிமண்டல இயற்பியல், அண்டார் டிகாச் செலவு போன்றவை ஆகும்.

திட்டக் குழுவின் வழிகாட்டு நெறிகளுக்கு ஏற்றவாறு பணித் திட்டங்களின் பாங்கில், பெரிய உள்ளகச் செயல் திட்டங்களும் மேற்கொள்ளப்பட்டன; அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகக் குறிக்கோள் பணித் திட்டங்கள் பல கண்ட றியப்பட்டன. இக்கழக அமைப்பில் கிட்டக் கூடிய நிபுணத் துவம், செயல்திறன், பின்னல் பிணைவு ஆகியவற்றை அடிப் படைகளாகக் கொண்டு இவை தேர்வு செய்யப்பட்டன. தெளிவான குறிக்கோள்கள், திட்ட வட்டமான காலக் கெடு ஆகியவற்றோடு கூடிய விரிவான செயல்திட்ட அறிக்கை யின் அடிப்படையில் இவை செயல்படுகின்றன; திட்டங்கள் நிறைவேற்றி வைக்கப்படுகின்றன.

மின்னணுவியல், சர்க்கரைத் தொழிலிலும் இதர செயற்பாங்குத் தொழில்களிலும் வெப்ப நிலையைச் சுட்டிக் காட்டுதல், இடர் எச்சரிக்கை விடுத்தல், எந்திர அமைப்பு முழுவதையும் கட்டுப்படுத்துதல் ஆகியவற்றைத் தானாகவே செய்யக் கூடிய நுண்செயற் பாங்குடைய-ஒருங்கிணைக்கப் பட்ட நுண் டெய்மாக் கருவி ஆகிய இரண்டும் அறிவியல் தொழில் நுட்பக் கழகத்தின் உந்துகைப் பகுதிகளில் சாதித்த சாதனைகள் ஆகும்.

தேசியக் கடலியல் ஆய்வு நிறுவனத்தின் (NIO) செயற் பாடுகளால், உலக நாடுகளின் அமைப்பிலிருந்து (U N O) இந்துமாப் பெருங்கடலின் மையப் பகுதியில் - 1,50,000 சதுர மைல் அளவுள்ள பரப்பிலிருந்து - கடலடியிலுள்ள உலோகச் சத்துக்கள் நிறைந்த மண் திரள்களைத் தோண்டி எடுத்துக் கொள்வதற்கு உரிமைகள் பெறப்பட்டன.

அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகம் (C S I R) அண்டார் டிகாவில் பல பணிகளை மேற்கொண்டது. தரைவழி யாகவும் வான்வழியாகவும் அண்டார்டிகா மண்டிலத்தில் கதிரியக்கப் பரவல், காந்தப் புல மையம் போன்றவற்றில் ஆய்வுகளை அது நடத்தியது. மேலும், அண்டார்டிகா பிரதேசத்தின் புவியியல் பரிசீலனைகளும், அங்குள்ள நீர் வாழ் உயிரினங்களின் இனப்பெருக்கம், வாழ்க்கை ஆதார மூல வளங்கள் பற்றிய உயிரியல் பரிசீலனைகளும் அண்டார்டிகாக் கடல் நீரின் இயக்கவியல், வேதியியல் பாங்குகள் பற்றிய பரிசீலனைகளும் அதனால் மேற்கொள்ளப் பட்டன.

பூடாக்ளோர் (Butachlor) என்னும் நீரக உலர் வெறியத்தை உற்பத்தி செய்வதற்கான தொழில் நுட்பம்

கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. நீர்க்கரிமப் பொருளான எதில் பென்சீனை உற்பத்தி செய்வதில் பூடாக்ஸோர் ஒரு புதிய வினையூக்கியாகச் செயல்படுகின்றது; இது உலோகங்கள் துருப்பிடிக்காமல் இருப்பதற்குப் பயன்படுகிறது.

சாராய உற்பத்தியைப் பத்து, பதினைந்து விழுக்காடு வரை (10-15%) உயர்த்துவதற்கு, வெல்லப் பாகை நீர்க் கரியகச் சேர்மமாக மாற்றுவதற்குப் பயன்படக் கூடிய காடிச் சத்தில் ஒரு புதிய வகை ஒன்று உயிரியல் தொழில் நுட்பத் துறையில் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது; இது என்சிலியம் (Encilium) என்று பெயரிடப்பட்டுள்ளது.

மக்கள், விலங்குகளின் விரல்களில் உள்ள டி என் ஏ (DNA) யைப் பதிவு செய்து கொள்ள உலகளாவிய ஓர் உத்தி உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. பெங்களூரில் உள்ள தேசிய வான்செலவியல் ஆய்வுக்கூடம் (N A L) எண் வழி இணைக் கணினியை (Eight Processor Parallel) உருவாக்கியுள்ளது. நெகிழ்பொருள் இயக்கம், வான்பொருள் இயக்கம் ஆகிய வற்றில் எழக்கூடிய சிக்கல்களைத் தீர்ப்பதற்கு ஓர் இணைக் கணினியையும் (M K I மாதிரி) இத்தேசிய நிறுவனம் உருவாக்கியுள்ளது. லக்னோவில் உள்ள மத்திய மருந்தாய்வு நிறுவனம் (CDRI) யானைக்கால் நோயையும் வயிற்றுடலி நோயையும் கண்டறிந்து கொள்ள இரண்டு நோய்க்குறிக் கருவிகலத் தொகுதிகளை உருவாக்கியுள்ளது. இதய நோய்களைக் குணப்படுத்தும் முறையில் குருதியில் ஏற்படும் கொலோஸ்ட்ராலைக் கட்டுப்படுத்தவும் கொழுப்புச் சத்தைக் குறைக்கவும் மூன்று புதிய மருந்துகளையும் இந் நிறுவனம் கண்டுபிடித்துள்ளது. திட நுரை, கண்ணாடி நுண்ணிழை ஆகியவற்றை முற்றிலும் பயன்படுத்தி உருவாக் கப்பட்ட இலகு வாத்து வடிவ ஆய்வு விமானத்தை,

பெங்களூரில் உள்ள தேசிய வான்செலவியல் ஆய்வுக் கூடம் உருவாக்கியது. 108 குதிரை சக்தி எந்திரம் பொருத்தப் பட்ட 600 கிலோகிராம் எடையுள்ள இவ்விமானத்தில் இருவர் பயணம் செய்யலாம்.

அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழக மறுசீராய்வுக் குழு (1986)

அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகத்தின் தலைவர் என்னும் நிலையில், 1986 ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் திங்களில் அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகத்தின் செயற்பாடுகளையும் அமைப்பையும் மறு சீராய்வு செய்வதற்காக திரு அபித் ஹூஸ்ஸைன் (Abid Hussain) தலைமையில் ஒரு குழுவைப் பிரதம மந்திரி நியமித்தார்; இக்குழு, குழுத் தலைவரின் பெயரால் அபித் ஹூஸ்ஸைன் குழு (A H C) என்றும் அழைக்கப்பட்டது. இக் குழு பின்வரும் பொருள்களைக் குறித்து ஆராயவேண்டும், அறிக்கை அளிக்க வேண்டும் எனப் பணிக்கப்பட்டது.

i) அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகத்தின் ஆய்வுக் கூடங்களின் தனித் திறன்களை மிக உயர்ந்த அளவுக்குப் பயன்படுத்திக் கொள்ளும் பொருட்டு, அவற்றின் பரந்துபட்ட உந்துவிசை நடவடிக்கை களைக் கண்டறிதல்

ii) வெவ்வேறு ஆய்வுக் கூடங்களில் காணப்படுகின்ற தனித்திறன்களைக் கண்டறிந்து, நன்கு அடையா ளம் காணப்பட்ட நோக்கங்களையும் பணித் திட்டங்களையும் நன்கு செயல்படுத்துவதற்குப் பொருத்தமான வலைப் பின்னல் அமைப்பை உருவாக்க வழிவகைகளை எடுத்துரைத்தல்

iii) அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் க்ழகத்துக்கும் அதன் தனித்திறன்களைப் பயன்படுத்திக்கொள்ளுகின்றவர்களுக்கும் குறிப்பாக - இத்தகைய தனித் திறன்கனைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளக் கூடிய முக்கியமான அரசுத் துறைகளுக்கும் பொதுத் துறை நிறுவனங்களுக்கும் இடையில் - எத்தகைய உறவு அமைப்பு இருக்க வேண்டும் என்று கண்டறிந்து எடுத்துரைத்தல்

iv) கண்டறியப்பட்ட நோக்கங்களை நிறைவேற்றும் முறையில் அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழக அமைப்பு முழுவதும் ஒன்றாகச் செயல்படுவதை உறுதி செய்வதற்காக, தலைமை இடங்களில் இருக்கின்ற அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகத்தின் ஆய்வுக் கூடங்களையும் அதன் இணைப்பு அமைப்புகளையும் பயன்படுத்துவோர்-அவற்றைச் சீரிய முறையில் பயன்படுத்திக் கொள்வதற்காக அவற்றுக்கிடையில் எத்தகைய இணைப்புப் பணிகள் இருக்க வேணடும் என்று கண்டறிந்து கூறுதல். அதன் மூலம் இக்கழகத்தினுடைய பங்களிப்பையும் இதனோடு தொடர்புடைய அமைப்புகளின் பங்களிப்பையும் தெளிவுபடுத்துதல்

v) தொழில் நுட்ப உத்திகளைப் பரிமாறிக் கொள்வதற்காக ஏற்கெனவே நடைமுறையில் இருக்கின்ற ஏற்பாடுகள் குறித்து மறுசீராய்வு செய்வதோடு, அவற்றை மேலும் எவ்வாறு வலுப் படுத்தலாம் என்று பரிந்துரைத்தல்; இத்துடன் N R D C இன் செயலமைப்பு குறித்தும் மறு சீராய்வு செய்தல்.

மறுசீராய்வுக் குழு தன் அறிக்கையை 1986 ஆம் ஆண்டு திசம்பர்த் திங்களில் அளித்தது. அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகத்தின் செயலாக்கம், அதன் செயல் திட்டங்கள், பணித் திட்டங்கள், அதற்குக் கிடைக்கும் நிதிகள், இக் கழகத்தின் தனித்திறன்களைப் பயன்படுத்துவோர்க்கும் பல்கலைக் கழகங்களுக்கும் அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகத்திற்கும் இடையில் நிகழும் செயல் எதிர்செயல்கள், அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகத்தின் நிருவாகம், அலுவலர்களைத் தேர்ந்தெடுப்பதில் பின்பற்றப்படும் கொள்கைகள், ஆய்வுக் கூடங்களை மறுவடிவமைத்தல், இக்கழகம் பற்றி அரசின் கொள்கைகள் ஆகிய வெவ்வேறு நோக்குகள் குறித்து இவ்வறிக்கை திறனாய்ந்து கூறியது.

ஒரு ஒட்டு மொத்தமான பார்வையில் குழுவின் அறிக்கை அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகத்தினைப் பாராட்டிக் கூறியது. இக்கழகம் அறிவியல் சிந்தனை ஆய்வுப் பண்பாட்டுக்கும் அறிவார்ந்த ஒரு சமுதாயச் சூழலுக்கும் இந்தியாவை வரவேற்று இட்டுச் சென்றது என்று குழு புகழ்ந்தது. இதன் பங்களிப்பு ஐயமற்ற வகையில் தெளிவாகப் புலப்படக் கூடியதாகவும் புற நிலையில் தெளிவாகப் புலப்படாதனவாகவும் - இரண்டு நிலைகளிலும் - உள்ளன. அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகத்தின் தேசிய ஆய்வுக் கூடங்கள் பயனுள்ள பங்களிப்புகள் சிலவற்றைச் செய்துள்ளன. அவை ஒரு நாற்றாங்கால் போலச் செயல்பட்டு, தொடக்க நிலையில் தகுதிகள் வாய்ந்த அறிவியல் அறிஞர்கள் பலரின் வளர்ச்சிக்கு உதவியதோடு, தனித் தகுதிகள் வாய்ந்த நிறுவனங்கள் சில உருவாகவும் பயன் பட்டன. இருந்த போதிலும், இக்கழகம் எதிர்பார்க்கப்பட்ட அளவுக்குச்

செம்மையாகச் செயல்படவில்லை. அறிவியல் எல்லைகளுக்குள் தடைகளைத் தகர்த்து எறியத் தக்க அறிவியல் கண்டு பிடிப்புகளையோ அறிவியலின் விளிம்புகளைத் தொட்டுச் செல்கின்ற அறிவியல் முன்னேற்றக் கருத்துகளையோ இக்கழகம் வளர்த்தெடுக்க முடியவில்லை. நம்முடைய பொருளாதாரத் தேவைகளில் மிகக் கடுமையாக வாட்டிக் கொண்டிருப்பவற்றைக் கூடச் சமாளிக்கக் கூடிய தொழில் நுட்ப உத்திகளை இக்கழகம் உருவாக்கவில்லை; நவீனத்துவமாக்குவது ஒரு பக்கம் இருக்க, சமுதாயத்தைச் சித்திரவதை செய்து கொண்டுள்ள மிகச் சில தேவைகளைக் கூடச் சமாளிப்பதற்கு வேண்டிய தொழில் நுட்ப உத்திகளையும் இது உருவாக்கவில்லை.

அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகத்தின் குறிக்கோள்கள், அதன் அமைப்பு, அதன் செயல்பாடுகள் ஆகியவற்றில் மாற்றங்கள் செய்யப்பட வேண்டும் என்று மறுசீரமைப்புக் குழு பரிந்துரைத்தது. இக்கழகத்தின் செயல்பாடுகளைப் பயன்படுத்தக் கூடிய அகநிலைத் தகுதிவாய்ந்தவர்களோடு செயல் எதிர்செயல் ஆற்றுவதற்கு வேண்டிய நெறிமுறைகளைக் குழு வகுத்துக் கொடுத்தது. அறிவியல் ஆய்வு, தொழில் நுட்ப வளர்ச்சி, தொழில் உற்பத்தி ஆகியவற்றுக் கிடையில் சுமுகமான செயல் எதிர்செயல்கள் நிகழும் வண்ணம், கொள்கைகளை வகுத்துக் கொள்வதற்கும் அது ஒரு வரைவுச் சட்டகத்தை வரைந்து கொடுத்தது. தொழில் நுட்பக் குறிக்கோள் பணித் திட்டங்கள், தொழில் நுட்பச் செயல் திட்டங்கள், பொறுப்பேற்பு ஆதரவு ஆய்வுகள், அடிப்படை ஆய்வுகள், சமுதாயம்சார் பணித் திட்டங்கள் ஆகியவற்றை அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகம் தன் செயல்பாட்டு எல்லைகளுக்குள் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்

என இக்குழு வரையறை செய்தது. தொழில் நுட்பக் குறிக்கோள் திட்டங்கள், தொழில் நுட்பச் செயல் திட்டங்கள், சமுதாயம்சார் பணித் திட்டங்கள் ஆகியவை நெறிப்படுத்தப்பட்ட ஆய்வுத் தொகுதியாகும்; இவற்றுக்கு அரசினால் அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகத்தின் தலைமை இடங்கள் வாயிலாக நிதி உதவி செய்யப் படுகின்றன; இவற்றின் செயல்பாடுகள் அரசினால் கண் காணிக்கப்படுகின்றன; இதன் மூலம் இவற்றினிடையே செயல் எதிர்செயலுக்கான அடிப்படை அமைக்கப்பட்டு விடுகின்றது.

அடிப்படை ஆய்வுகளின் இயல்பான வாழிடம் பல்கலைக் கழகங்கள் தாம் என்று இக்குழு உணர்த்தியது. எனவே, அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழக ஆய்வுக் கூடங்கள் தங்கள் நேரத்திலும் நிதி ஆதாரங்களிலும் பொதுவாக 25% க்கு மேல் அடிப்படை ஆய்வுகளுக்குப் பயன்படுத்தக் கூடாது என, பரிந்துரைத்தது. இருப்பினும், எதிர்காலத்தைக் கருத்தில் கொண்டு புத்தாய்வுகளை மேற்கொள்வதை ஊக்குவிக்க வேண்டியதும் தவிர்க்க முடியாததாகும். தனி நிறுவனங்கள் அல்லது குறிப்பிட்ட தொழில் நிறுவனங்களுக்கிடையில் எழக் கூடிய சிக்கல் களுக்குத் தீர்வு யாதெனில், அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழக ஆய்வுக் கூடங்கள் மட்டுமே பொறுப்பு ஏற்பு ஆதரவு ஆய்வுகளை மேற்கொள்ளுவதாகும். பல்துறைசார் குழுக்களின் ஒத்துழைப்புடன் சிக்கல்களுக்குத் தீர்வு காணும் ஆய்வுகள் வலியுறுத்தப்பட வேண்டும். ஏழாவது திட்டம் முடிவுறும் கால எல்லையில் அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகம் தன் நிதி ஆதாரங்களில் குறைந்தது மூன்றில் ஒரு பங்கையாவது (1/3), பொறுப்பேற்பு ஆதரவு

ஆய்வுத் திட்டங்களுக்காக ஒதுக்கீடு செய்ய வேண்டும் என்று இக்குழு அறிவுறுத்தியது. தற்காத்துக் கொள்வதற்காக கழகம் இவ்வாறு கட்டாயப் படுத்தப்பட்டது; இக் கழகத்துக்கு ஒரு தெளிவான இலக்கு - நோக்கு இருக்க வேண்டும் என்று தெரிவிப்பதற்காக இக்கட்டுப்பாடு விதிக் கப்பட்டது. அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழக ஆய்வுக் கூடங்கள், தாங்கள் கட்டியுள்ள வலுவான அடிப்படை களிலிருந்து ஒவ்வொன்றும் உயர்ந்த அளவாக மூன்றுக்கு மேற்படாத சிறப்புத் துறைகளை எடுத்துக் கொண்டு அவற்றின் மீது தங்கள் கவனம் முழுவதையும் குவிமையப் படுத்த வேண்டும்.

அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகத்தின் அமைப்பு முறை பற்றிய கொள்கையைப் பொறுத்த மட்டில், அது ஒரு பழங்கதையாகி விட்டது என இக்குழு கருதியது. அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகம் பற்றி நாம் பேசும்பொழுது, நாம் ஒரு தனித்த - ஒரு உள்பொருள் நிறுவனம் பற்றிப் பேசுவதில்லை; அதற்கு மாறாக, மிகப் பரந்துபட்டிருக் கின்ற-பல்வேறு வகைப்பட்ட ஆய்வுகளை மேற்கொண்டுள்ள - ஒன்றுக்கொன்று தொடர்பில்லாத - தங்களுக்குள் பொதுமை இல்லாத - கட்டமைவற்ற பல நிறுவனங்களின் தொகுப்பாகத் தான் இக்கழகத்தைக் கருதுகின்றோம். ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பல துறைகளை ஒருமுகப் படுத்துவதற்கு குவிமையப்படுத்தும் முயற்சி எதுவும் எடுக்கப் படவில்லை. இது ஒருவேளை அறிவியலிலும் ஆய்விலும் பெரிய விஷயமாக இல்லாமல் இருக்கலாம்; ஆனால், தொழில் நுட்பம், தொழில் வளர்ச்சி ஆகியவற்றைப் பொறுத்த மட்டில் இது பொருந்தாது. தேர்ந் தெடுக்கப்பட்ட ஒரு குறிக்கோள் பணித்திட்டத்தின் மீது

ஒரு நிறுவனம் தன் முயற்சிகள் அனைத்தையும் குவிமையப் படுத்தாவிட்டால், சிறு அமைப்புகளும் பல்திற அமைப்பு களும் தங்களுக்குரிய துறைகளில் தரத்தில் குறைந்த முயற்சி களைத் தான் எடுக்கும். ஆகையால் அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகத்தின் கட்டமைப்பை இழை வரிவடிவமைப் புடையதாகச் செப்பம் செய்ய வேண்டியுள்ளது; அப்பொழுது தான், அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகத்தின் எதிர்காலப் பங்களிப்பு குறித்து ஒரு தெளிவான வழிகாட்டி நெறியைக் கொடுக்க இயலும்.

செயலாக்கம்

மறுசீராய்வுக் குழு அளித்துள்ள பல்வேறு பரிந்துரை களைப் பொறுத்த மட்டில், பொறுப்பேற்பு ஆதரவு ஆய்வுத் திட்டங்களிலிருந்து கிடைக்கும் வருவாயில், மூன்றில் ஒரு பங்கை (1/3) அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகம் ஈட்டிக் கொள்ளலாம் என்னும் பரிந்துரை, அக்கழகத்துக்குச் சில நல்விளைவுகளை ஏற்படுத்தியது. வெளியிலிருந்து வந்த நிதிப் புழக்கம் உயர்ந்து கொண்டிருந்தது; 1993 ஆம் ஆண்டு வாக்கில் இதில் சில குறியிலக்குகளை எட்டுவதற்கான முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப் பட்டுள்ளன. மிக அண்மைக் காலத்துக்குள் - தேவையான இடுபொருள்களின் துணை யோடு - உற்பத்தி முறையைச் செம்மைப் படுத்துவதற்கு வேண்டிய தொழில் நுட்ப உத்திகளைக் கண்டறிவதற்காக, இது வரை அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகம் சாதித்துள்ள வளர்ச்சிப் பணிகள் பற்றி ஒரு மறுசீராய்வை மேற் கொள்வதற்குத் திட்டமிடப் பட்டுள்ளது. இது வேலை வாய்ப்புகளைக் கூடுதலாக்க உதவும்; அத்துடன் பல்வேறு துறைகளில் மக்களிடையே தன்னம்பிக்கையை வளர்த் தெடுப்பதற்கும் இது பயன்படும்.

தொகுதி அணுகுமுறையில் பல்வேறு வகைப்பட்ட ஆய்வுகளையும் அவற்றின் வளர்ச்சியையும் கோட்பாட்டு அடிப்படையில் திட்டமிடுவது மிக முக்கியமான மேலாண்மைக் கொள்கைகளில் ஒன்றாகக் கருதப்பட்டது. தனித் தனி அணுகுமுறைகளுக்குப் பதிலாக, ஆய்வுக் கூடங்கள் அனைத்தையும் ஒரு வலைப்பின்னல் அமைப்புக்குள் கொண்டுவந்து, வள வாய்ப்புகளைப் பொதுவாக்கி, வரையறுக்கப் பட்ட நோக்கங்களை நிறைவேற்றுவதற்காக, ஆய்வுக் கூடங்களிலிருந்து கிடைக்கக் கூடிய எல்லாத் தகுதிகளையும் செயலாக்கத் திறன்களையும் பயன்படுத்தும் முறை உருவாக்கப்பட்டது. இத்தகைய முயற்சிகளைத் தொடர்ந்து செயலாக்குவதற்கும் உடன் இணைந்து அவற்றைக் கண்காணிப்பதற்கும் தேவையான செயல் பொறுப்புகள் உள்ள தொழில் நுட்ப ஆலோசனை வாரியம் போன்ற- அமைப்பு ரீதியான - தகுந்த செயலாக்க நெறிகளும் உருவாக்கப்பட்டன.

நிறுவனத்துக்கு வெளியில் ஆய்வுத் திட்டம்

அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகத்தின் மிக முக்கியமான - குறிப்பிடத் தக்க - பங்களிப்புகளில் ஒன்று பொது நிலையில் அறிவியல் தொழில் நுட்ப வட்டத்தில், மனித வள ஆற்றலை மேம்படுத்தியதாகும். நாட்டின் அறிவியல் திறன்களை உயர்நிலைக்குக் கொண்டு வந்து வளர்த்தெடுப்பதற்காக இக்கழகம், ஓர் ஆய்வு உதவித் தொகைச் செயல் திட்டத்தைச் செயல்படுத்திக் கொண்டிருக்கின்றது; அது மேலும் விரிவாக்கப் பட்டுள்ளது. பல்கலைக் கழக மானியக் குழுவின் துணையோடு ஆய்வு உதவித் தொகை வழங்கும் இத்திட்டம் செம்மைப்படுத்தப் பட்டுள்ளது. அறிவியல் துறைகளில் மிக்க தகுதிகளும் திறமைகளும் வாய்ந்த இளம் அறிவியலாளர்களைத் தேர்ந்தெடுத்து, அவர்கள் தங்கள்

துறைகளில் ஆய்வை வாழ்க்கைத் தொழிலாக மேற் கொள்ளும் பொருட்டு ஆண்டுதோறும் தேசிய அளவில் இக்கழகம் போட்டித் தேர்வுகளை நடத்தி வருகின்றது.

மிகவும் முன்னுரிமை பெற்றுள்ள துறைகளிலும் மேல் எழும்பி வளர்ந்து வருகின்ற துறைகளிலும் தகுந்த நிதி ஆதாரங்களுடன் ஆய்வு, வளர்ச்சித் திட்டங்களைச் செயல் படுத்துவதையும் இச்செயல் திட்டம் எதிர்நோக்குகின்றது; நாட்டில் முறையான ஆய்வுத் துறைகளில் நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்கின்ற நடவடிக்கைகளுக்கு உறுதுணையாகப் பயன்படும் முறையில் காலக் கெடுவுடன் கூடிய முடிவுகளை, இத்தகைய செயல் திட்டங்களின் மூலம் பெற முடியும். ஏறத்தாழ 700 ஆய்வுத் திட்டங்கள் நடைமுறையில் செயலாக்கப்பட்டு வருகின்றன. 1989 ஆம் ஆண்டில் 650 ஆய்வு உதவித் தொகைகள் இளம் அறிவியல் அறிஞர் களுக்கு வழங்கப் பட்டன.

அறிவியல், தொழில் நுட்ப உத்திகளைப் பயன்படுத்தி, நாட்டை மேம்படுத்த வேண்டும் என்னும் அடிப்படைக் குறிக்கோளைக் கருத்தில் கொண்டு, எதிர்காலத்தில் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டிய செயல் திட்டங்களும் எதிர் நோக்கப்படுகின்றன. (உணவு, தண்ணீர், உறையுள், சுகாதாரம், கல்வி ஆகியவைகளை மேம்படுத்தும்). சமுதாய நலம், (தொழில் நுட்பம் பொருளாதாரம் ஆகியவற்றில்) தற்சார்பு நிலையை உருவாக்குதல், (அறிவியலின் எல்லை களைத் தொடுமாறு) அறிவியல்களிலும் தொழில் நுட்பங் களிலும் உயர்தகுதி பெறுதல் என்னும் மும்முனை முகப்புரைகளின் அடிப்படையில் நாட்டை வளர்த்தெடுத்துச் செல்வதையே இது மீண்டும் தன் அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளது.

தொழில் நுட்பங்களைப் பிற நாடுகளிலிருந்து பெற்றுக் கொண்டு தொழில் செய்கின்ற பெரும்பான்மையான இந்தியத் தொழில் குழுமங்கள், அதே வேளையில் தாங்கள் பயன்படுத்துகின்ற தொழில் நுட்பங்களை மேம்படுத்துவதற்காக ஆய்வு மேம்பாட்டுப் பணிகளை மேற்கொள்ளுகின்றன. இக்குழுமங்கள் தங்கள் மொத்த விற்பனை வருவாய்களில் 0.7 முதல்1% விகித அளவை இதற்காகச் செலவிடுகின்றன; இத்தொகை இந்தியாவின் மொத்த தேசிய உற்பத்தியான (GNP) 1% விகிதத்திலிருந்து மிகவும் வேறுபட்டது அன்று. எனினும், இந்தியாவில் தொழில் நுட்ப உற்பத்திக்கும் அதனைப் பயன்படுத்துவதற்கும் இடையில் மிகப் பெரிய இடைவெளி உள்ளது. நம் நாட்டில் உருவாக்கப்படும் தொழில் நுட்பங்கள், பெரும்பாலும் நடை முறைக்கு ஒத்து வராதனவாகவும் அவற்றைச் செயலுக்குக் கொண்டு வரும்போது அவை செயல் படுவதற்கான உத்தரவாதம் எதுவும் இல்லை என்றும் அவற்றைப் பயன்படுத்தும் போது திரும்பத் திரும்பப் பெரும் பணச் செலவுகளை அவை ஏற்படுத்துகின்றன என்றும் தொழிலதிபர்கள் கூறு கின்றனர். இதன் உண்மை எவ்வாறு இருந்த போதிலும், பல இந்தியத் தொழில் குழுமங்கள் - ஏறத்தாழ அதன் மொத்த எண்ணிக்கையில் மூன்றில் ஒரு பங்குத் (1/3) தொழில் குழுமங்கள் - உள்நாட்டிலேயே உருவாக்கப் பட்ட தொழில் நுட்ப உத்திகளைப் பயன்படுத்துகின்றன என்றும் அவற்றைப் பயன்படுத்துவதில் தொழிலதிபர்கள் மனநிறைவு கொள்கின்றனர், என்று நாம் அறியும் போது நம் மனம் நிறைவடைகின்றது. எந்த நிலையிலும் தொழில் நுட்பங்களை இறக்குமதி செய்வது பொருளாதார ரீதியில் கட்டுபடியாகாத ஒன்றாக மாறிக்கொண்டிருக் கின்றது.

தகவு நோக்கு

இந்தியாவில் அறிவியல், தொழிலியல் ஆய்வுகளை மேம் படுத்துவதற்கும் அவற்றை வழிநடத்திச் செல்வதற்கும, அறிவியல் தொழிலியல் ஆய்வுகளை ஒருங்கிணைத்துச் செயல் படுவதற்கும் ஆய்வுகளிலிருந்து கிடைக்கும் முடிவு களை இந்தியாவில் நடைபெறும் தொழில்களை மேம் படுத்தப் பயன்படுத்த வேண்டும் என்னும் நோக்கங்களை வரையறுத்துக் கொண்டு - அறிவியல், தொழில் ஆய்வுக் கழகம் (C S I R) 1942 ஆம் ஆண்டில் நிறுவப்பட்டது. இக்கழகம் தான் வகுத்துக் கொண்ட நோக்கங்களை நிறைவேற்றுவதற்கு பல்வேறு மறு சீராய்வுக்குழுக்கள் - முந்தைய ஆண்டுகளில் தொழில் ஆய்வுக் கழகத்தின் கட்டமைப்பிலும் செயல்பாடுகளிலும் பல மாற்றங்கள். செய்யப்பட வேண்டும் என்று குறிப்பாகத் தெரிவித்தன. பொதுக் கணக்குக் குழு (P A C) 1983-84 ஆம் ஆண்டில் அளித்த தன் அறிக்கையில் இரண்டு குறிப்பிடத்தக்க விமரிசனங்களை முன்வைத்தது.

"தொழில் துறையில் தொழில் நுட்ப உத்திகளைப் பயன்படுத்துவதை மேம்படுத்துவதில் ஒரு குறிப்பிடத் தக்க தாக்குறவை அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகம் (C S I R) ஏற்படுத்தத் தவறி விட்டது".

"பொதுக்கணக்குத் தணிக்கைக் குழு (P A C), அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகம் அதனால் உருவாக்கப்படும் தொழில் நுட்பங்கள் மிக உயர்ந்த அளவில் பயன்படுத்தப் படுவதற்குத் தேவையான நடவடிக்கைகளை எடுக்க வேண்டும் என்று வற்புறுத்தியது. அதன் ஆய்வுக் கூடங் களிலும் நிறுவனங்களிலும் உருவாக்கப்படும் தொழில்

நுட்பங்கள் நாட்டின் வளர்ச்சிச் செயல் திட்டங்களுக்கும் தொழில் துறையின் தேவைகளுக்கும் ஈடு கொடுக்கும் வகையில் வகுத்துக் கொள்ளப்பட வேண்டும் என்றும் இதன் மூலம் இக்கழகம் நாட்டின் வளர்ச்சிச் செயல் திட்டங்களோடும் தொழில் துறையோடும் ஓர் அணியாகச் சேர்ந்து உழைக்க வேண்டும் என்றும் பொதுக் கணக்குத் தணிக்கைக் குழு (P A C) வற்புறுத்தியது"

அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகம் தன்னுடைய உறுப்பு அமைப்புகளுக்கு மேலும் அதிக அளவில் பொருளாதார, நிர்வாகச் சுதந்திரங்களை அளிக்க வேண்டும்; ஆனால். அதே சமயத்தில் - தொழில் ஆய்வுக் கழக அமைப்புகள் மேலும் கூடுதலாகப் பதில் சொல்லும் பொறுப்புடையனவாக ஆக்கப்பட வேண்டும் என்று பொதுக் கணக்குத் தணிக்கைக் குழு (PAC) விரும்பியது. நாட்டுக்கு குறிப்பாக - தங்கள் வாழ்க்கைத் தரத்தை மேம்படுத்திக் கொள்வதற்காக அறிவியல் தொழில் நுட்ப உத்திகளின் தேவையை நம்பிக் கொண்டிருக்கின்ற, மிகப் பெரும் எண்ணிக்கையில் வாழ்கின்ற-கிராமப்புற மக்களுக்குப் பதில் சொல்லும் தன் கடமைப் பொறுப்பில் அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகம் அக்கறை கொள்ளாமல் இருக்கின்றது என இக்குழு குற்றம்சாட்டியது.

அபித் ஹூஸ்ஸைன் குழு (A H C) 1986 ஆம் ஆண்டில் தன் அறிக்கையை அரசின் முன் வைத்தது. அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகத்தின் பல்வேறு ஆய்வுக் கூடங்களில் நடைபெற்றுக் கொண்டிருந்த ஆய்வுப் பணிகளை அது பாராட்டியது; அதே சமயத்தில், அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழக அமைப்பில் காணப்பெறும் பல்வேறு வலுக் குறைவுகளையும் கண்டறிந்து அது கூறியது. அவையாவன்:

நோக்கங்கள் பல்கிப் பெருகியுள்ளன; ஆனால், அவை குவிமுனைப்படுத்தப்படவில்லை.

அதிக எண்ணிக்கையிலான துறைகள், திட்டங்கள்; ஆனால், மிகக் குறைந்த மூலதன வாய்ப்புகள். போதிய அளவு நிதி ஒதுக்கீடுகள் இல்லாமை.

அறிவியல் மனப்பாங்கு ஆட்சி அதிகாரத்துக்குக் கட்டுப் பட்டதாக ஆக்கப்பட்டதால், படைப்பாற்றல் திணறடிக்கப் பட்டது.

நியாயமற்ற முறைகளில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட, தெள்ளத் தெளிவாக எடுத்துரைக்கப்படாத, அடிப்படை ஆய்வுகள் அடிக்கடி வரம்பு மீறிய அளவில் குவிமையப் படுத்தப்பட்டன.

நம் நாட்டின் பொருளாதாரம், தொழில் சார்ந்த நடவடிக்கைகளோடு அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகத்தை (CSIR) ஒருங்கிணைப்பது மிகவும் அவசியம் என்று அபித் ஹுசைன் குழு கருதியது. அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழக அமைப்பிலும் அது செயல்படும் சூழல்களிலும் அடிப்படையான மாற்றங்கள் செய்யப்பட வேண்டும் என்றும் அக்குழு முனைப்பாகக் கருதியது. அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகத்தின் ஆய்வுக் கூடங்களில் மேற் கொள்ளப்படுகின்ற ஆய்வுப் பணித் திட்டங்களோடு பின்னிப் பிணைந்து செயல்படும் விதத்தில், தம்மை அவற்றோடு முழுமையாகப் பிணைத்துக் கொள்ளும் தொழில்துறை வல்லுநர்கள் அடங்கிய கச்சிதமான ஆய்வுக் குழுக்களை மேலும் அதிக எண்ணிக்கையில் உருவாக்க வேண்டும் என்றும் குழு மேலும் பரிந்துரைத்தது.

இக்குழுவின் பரிந்துரைகளின்படி, அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகத்தின் ஆய்வுக் கூடங்கள் அக்கழகத்தின் மேலாண்மை இயக்குநரால் ஆண்டுதோறும் மறுசீராய்வு செய்யப்பட வேண்டும்; ஐந்தாண்டுகளுக்கு ஒரு முறை அவை, கூர்ந்து நோக்கி ஆராயும் புற நிலை மேல் மட்டக் குழுவால், மறுசீராய்வு செய்யப்பட வேண்டும் எனப் பரிந்துரைக்கப்பட்டது. இக்கழகத்தின் இயக்குநர்கள் அறிவியல் துறைகளில் தலைமை உருவாகும் வகையில் தங்களுடைய ஆற்றல் முழுவதையும் ஆய்வுகளில் பயன் படுத்தி, படிப்படியாக நிர்வாகப் பொறுப்புகளிலிருந்து தம்மை விடுவித்துக் கொள்ள வேண்டும். ஆய்வுக் கூடங்கள் தம்மைப் பொறுத்த அளவில், தாம் மேற்கொண்டுள்ள பணிகளுக்குப் பதில் சொல்லும் கடமைப் பொறுப்புடையன வாக ஆக்கப்பட வேண்டும் என்றும் குழு பரிந்துரைத்தது.

அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகத்தின் இயக்குநர்கள் அறிவியலில் அடைந்துள்ள மேம்பாட்டின் அடிப்படையிலும் அறிவியல் துறைகளில் தலைமை தாங்கக் கூடிய தலைமைப் பண்புகளின் அடிப்படையிலும் தான் தேர்ந்தெடுக்கப்பட வேண்டும் என்று அபித் ஹுசைன் குழு பரிந்துரைத்தது. இயக்குநர்களின் பதவிக் காலம் மீண்டும் புதுப்பிக்கப்பட முடியாதவாறு ஆறு ஆண்டுக் காலமாக இருக்க வேண்டும் என்று அக்குழு பரிந்துரைத்தது.

அபித் ஹுசைன் குழுவின் பரிந்துரைகளை அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகத்தின் நிருவாகம் செயல்படுத்து வதற்கு எடுத்த முயற்சிகள், தலைமைக்கும் நாடு முழுவதிலும் பரவி இருந்த ஆய்வுக் கூடங்களுக்கும் இடையில் இருந்த தொடர்புகளில் வெளிப்படையாகவே கசப்புணர்வை ஏற்படுத்தி விட்டன. பரிந்துரைகள் சில

வற்றைப் பொறுக்கி எடுத்துக் கொண்டு, மற்றவற்றைப் புறக்கணிக்கும் முறையில் எடுக்கப்படும் முயற்சிகள் எதுவும் கருதிய பயன்களைத் தர மாட்டா என்றும் நன்மையை விட தீமையே அவற்றால் விளையக் கூடும் என்றும் கருதப் பட்டது.

அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழக அறிவியல் அறிஞர் கள் தங்கள் நற்பெயருக்கு ஏற்றவாறு, பல சாதனைகளைச் சாதித்துள்ளனர். அவ் அறிவியல் அறிஞர்களின் கண்டு பிடிப்புகளும் ஆய்வு முடிவுகளும் மக்கள் மத்தியில் எடுத்துச் செல்லப்பட்டிருக்கின்றன. ஆய்வுக் கூடங்களில் நடை பெறும் பணிகள் பற்றி அவ்வப்போது மக்களுக்குத் தெரிவிக்கப்பட வேண்டும்; ஆய்வுக் குழு, இயக்குநர், அவரோடு இணைந்து பணியாற்றுவோர் ஆகிய அனைவ ருடைய கடமைகளும் பொறுப்புகளும் மிகத் தெளிவாக வரையறுத்துக் கூறப்பட வேண்டும்.

தாக்கக் காரணி

நாட்டிலுள்ள தேசிய ஆய்வுக் கூடங்களால் 1988 ஆம் ஆண்டில் வெளியிடப்பட்ட ஆய்வுக் கட்டுரைகளின் நூல் அளவியல் பகுப்பாய்வு (biliometric analysis) ஆர்வம் ஊட்டுகின்ற சிறப்புக் கூறுகள் சிலவற்றை வெளிப்படுத்து கின்றது. ஒவ்வொரு ஆய்வுக் கூடமும் வெளியிட்ட ஆய்வுக் கட்டுரைகளின் எண்ணிக்கை, மொத்தத்தில், தோராய மாக 51 ஆகும்; 1987 ஆம் ஆண்டிலும் இதே அளவில்தான் கட்டுரைகள் வெளியாகி உள்ளன. இக்கட்டுரைகளில் பாதி அளவிலானவை இந்தியாவிலிருந்து வெளியாகும் ஆய்விதழ் களில் வெளியாயின. இக்கட்டுரைகளின் தாக்கக் காரணியின் மதிப்பு சிறிதளவுக்குக் குறைந்திருந்தது;

ஆனால், அதே சமயத்தில் சமன்படுத்தப்பட்ட (normalised) தாக்கக் காரணியின் மதிப்பு உயர்ந்து காணப்பட்டது. இது ஆய்வுக் கட்டுரைகளின் தரத்தைச் சிறப்பாக எடுத்துரைக்கின்றது. ஆய்வுக்கூடம் ஒன்றின் மிக முக்கியமான - சிறப்பான - பணிகளுள் ஒன்று ஆய்வுக் கட்டுரைகளை வெளியிடுதலாகும். வெளிநாடுகளிலிருந்து வெளியாகும் ஆய்வு இதழ்களில் வெளியிடப்படும் கட்டுரைகளை வைத்துப் பார்க்கும்பொழுது, அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கூடங்களிலிருந்து வெளியிடப்படும் கட்டுரைகள். பல்கலைக் கழக அமைப்புக்கு அடுத்த இடத்தில் உள்ளன. நூல் அளவியல் பகுப்பாய்வு, ஆய்வின் பலன்களை அளவிடப், பயன்படும் ஒரு நம்பகமான அளவு கோலாகும்; ஆனால் இதனை மற்ற அளவு கோல்களுடன் இணைத்துத் தான் கண்டறிய வேண்டும்.

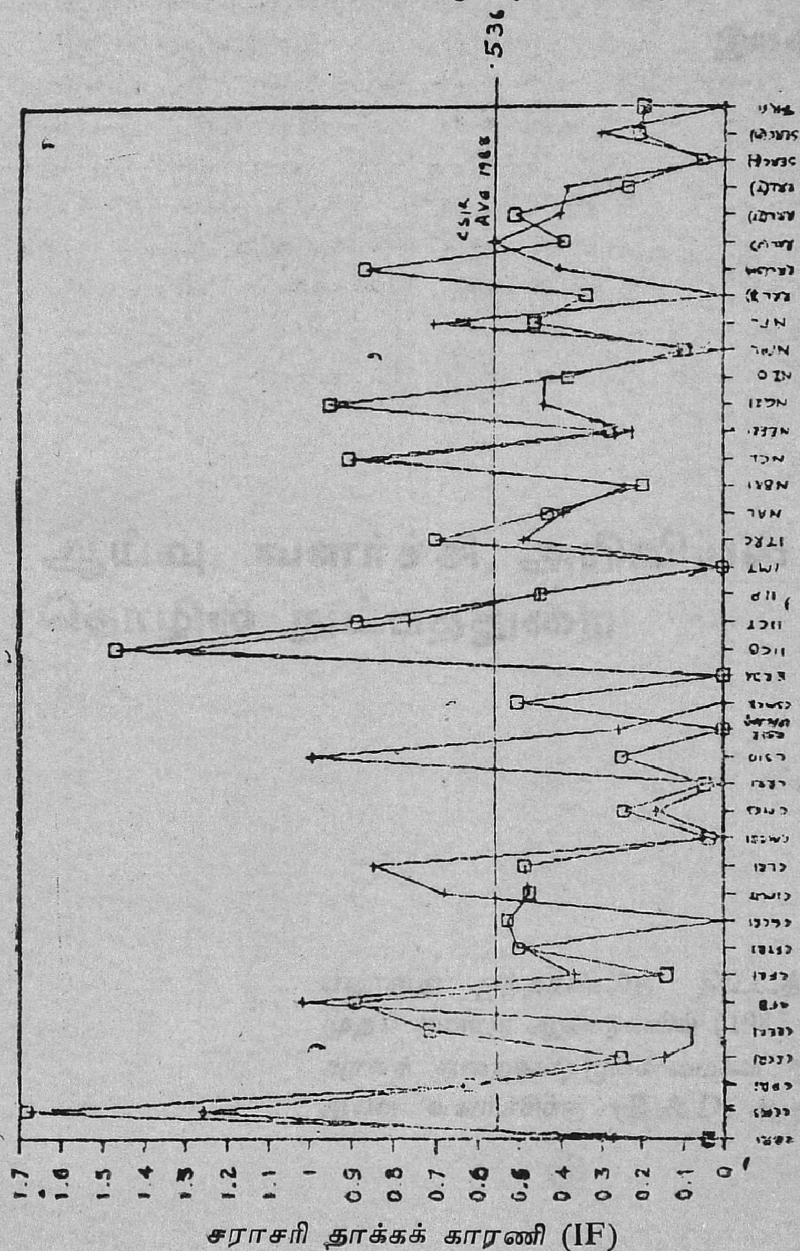
இந்தப் பகுப்பாய்வு பின்வரும் சிறப்பு வாய்ந்த முனைப்புக் கூறுகளை வெளிப்படுத்துகின்றது. நாட்டில் உள்ள 42 ஆய்வுக் கூடங்களில் 31 ஆய்வுக் கூடங்கள் மட்டுமே ஆய்வுக் கட்டுரைகளை வெளியிட்டுள்ளன; இவை மட்டுமே இந்தப் பகுப்பாய்வுக்கு எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டன. 1987 ஆம் ஆண்டில் வெளிவந்த கட்டுரைகளின் தோராயமான எண்ணிக்கை 51.32; இதனுடன் ஒப்பிடும்போது 1988 ஆம் ஆண்டில் வெளியான கட்டுரைகளின் தோராயமான எண்ணிக்கை 51.81 ஆக உயர்ந்துள்ளது. 1987 ஆம் ஆண்டில் ஆய்வுக் கட்டுரை ஒவ்வொன்றுக்கும் தோராயமாக 0.57 ஆக, தாக்கக் காரணி இருந்தது; இது 1988 ஆம் ஆண்டில் 0.54 என்னும் அளவுக்குச் சிறிது குறைந்து காணப்படுகின்றது. இருப்பினும், இதனை வைத்து ஆய்வுக் கட்டுரைகளின் தரம் தாழ்ந்து கொண்டிருப்பதாகப்

பொருள் கொள்ள இயலாது. அவ்வாறு பொருள் கொள்ள லாகாது என்பதற்குரிய காரணங்கள் பின் வருமாறு:
i) 1987-ஆம் ஆண்டில் இந்திய ஆய்விதழ்களில் 49% ஆய்வுக் கட்டுரைகள் வெளியாயின; இதனுடன் ஒப்பிடும் போது, 1988 ஆம் ஆண்டில் 49% ஆய்வுக் கட்டுரைகள் வெளியாகி உள்ளன. இந்திய ஆய்வு இதழ்களின் தாக்கக் காரணி மிகவும் குறைவாக இருப்பதால், இந்திய ஆய்வு இதழ்களில் அதிக எண்ணிக்கையில் ஆய்வுக் கட்டுரைகள் வெளியிடப்படுவது தாக்கக் காரணியின் அளவை மேலும் குறைத்து விடுகின்றது. 1986, 1987 ஆம் ஆண்டுகளில் இந்திய ஆய்வு இதழ்களில் வெளியான ஆய்வுக் கட்டுரை களின் தாக்கக் காரணியின் அளவு, சரியாக அறிவியல் மேற்கோள் அட்டவணையில் மதிப்பிடப்படவில்லை; அதற்குப் பதிலாக ஒவ்வொரு துறையின் கீழும் வெளியான ஆய்வுக் கட்டுரைகளின் தாக்கக் காரணி, அவ் ஆய்வு இதழின் உச்ச பட்ச தாக்கக் காரணியை 15 ஆல் வகுத்து, குத்துமதிப்பாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. 1988 ஆம் ஆண்டிலும் பல இந்திய ஆய்வு இதழ்களின் உண்மையான தாக்கக் காரணி இவ்வாறே கணக்கிடப்பட்டதால், அவை முன்னர் வெளியான கட்டுரைகளின் தாக்கக் காரணியின் அளவுகளை விட மிகக் குறைவாக இருந்தன.

எனினும், சமன்படுத்தப்பட்ட தாக்கக் காரணி 1987 ஆம் ஆண்டில் 1.61 ஆக இருந்து, 1988 ஆம் ஆண்டில் அது 1.81 ஆக உயர்ந்தது. ஏறத்தாழ 61% ஆய்வுக் கட்டுரைகள் இந்திய அறிவியல் கழகத்தின் ஆய்வு இதழ்களில் வெளியாயின; அவை மொத்தமான தாக்கக் காரணியில் 93% சதவிகிதம் ஆகின்றன.

ஆய்வுக் கூட வாரியாக 1987, 1988 ஆம் ஆண்டுகளில் வெளியான ஒவ்வொரு ஆய்வுக் கட்டுரையின் தாக்கக் காரணியும், இந்திய உயிரி வேதியியல் நிறுவனம், உயிர் மங்கள், அணுத்திரண்ம உயிரி மை:பம், இந்திய அறிவியல் தொழில் நுட்பக் கழகத்தின் (CSIR) உயிரி வேதியியல் மையம், தேசிய வேதியியல் ஆய்வுக் கூடம், வேதித்தொழில் நுட்ப இந்திய நிறுவனம், மத்திய மருந்து ஆய்வு நிறுவனம் ஆகியவை தொடர்ந்து தம் உயர்தனித் தகுதிகளைத் தக்க வைத்துக் கொண்டுள்ளன என்பதனை வெளிப்படுத்து கின்றது.

சராசரி தாக்கக் காரணி (IF) / ஆய்வுக்கட்டுரை 1987, 1988
(ஆய்வுக் கூடங்களை ஒட்டிய பங்கீடு)



சராசரி தாக்கக் காரணி (IF)

இயல் 9

ஆய்வு, வளர்ச்சி, அறிவியல் தொழில் நுட்பத்துறை

ஏழாவது ஐந்தாண்டுத் திட்டத்தின் முதல் நான்கு ஆண்டுகளில் (1985—89) அரசுத் துறைகள், முகன்மைகள் மூலம் ஆய்வு வளர்ச்சிக்கு (R & D) அனுமதி

வழங்கப்பட்ட திட்டங்கள் பற்றி அறிவியல் தொழில் நுட்பத் துறையின் (DST) சார் அமைப்பான தேசிய தகவல் சேவை மேலாண்மை (The National Management Information Service) ஒரு பகுப்பாய்வினை நடத்தியது. பல்கலைக் கழக மானியக் குழு (UGC), அணு ஆற்றல் துறை, சுற்றுச் சூழல் போன்ற சில முக்கியமான பெரிய முகன்மைகள் பற்றிய தரவுகள் இந்தப் பகுப்பாய்வில் சேர்த்துக் கொள்ளப்படவில்லை; இருந்தபோதிலும், இப் பகுப்பாய்வு இவை எல்லாவற்றையும் உள்ளடக்கிய போக்குகளைக் கணிசமான அளவில் பாதிக்கவில்லை; ஒட்டுமொத்தமான போக்குகள் சில இப்பகுப்பாய்விலிருந்து கிடைக்கின்றன.

சிறப்பம்சங்கள்

முகன்மைகளின் எண்ணிக்கை 14 - காலம்: 1985 - 86 முதல் 1988 - 89 முடிய

அனுமதிக்கப்பட்ட R&D திட்டங்கள் — 3,683

எல்லாத் திட்டங்களுக்கும் உரிய மொத்தச் செலவு — ரூ 209 கோடி

R & Dக்கு வழங்கப்பட்ட நிதி ஒதுக்கீட்டு வீழ்ச்சி (அடிப்படை 1985-86 ஆம் ஆண்டு) — 16%

R & Dக்கு நிதி ஒதுக்கீட்டில் DSTஇன் உதவி — 21%

ICMR அனுமதி வழங்கிய திட்டங்கள் — 943

CSIR அனுமதி வழங்கிய திட்டங்கள் — 918

பொறியியல் அறிவியல் திட்டங்களுக்கு உதவி — 48%

ஆய்வு வளர்ச்சி (R&D) தன்னுடைய மொத்த நிதி ஒதுக்கீட்டில் 55 சதவிகிதத்தைக் கல்வி வட்டத்துக்கு ஒதுக்கியது. இந்தியத் தொழில் நுட்ப நிறுவனங்களும் (IIT) இந்திய அறிவியல் கழகமும் (IIS), இதிலிருந்து 22 சதவிகித நிதி ஆதரவு பெற்றன.

பொறியியல் அறிவியல் திட்டம் ஒன்றுக்குச் செய்யப் பட்ட சராசரிச் செலவு ரூ 13.52 இலட்சம் ஆகும்; இதுதான் இத்துறைகளில் செய்யப்பட்ட செலவுகளில் உச்ச பட்சமாக உள்ளது. ஆனால், அதே வேளையில் ஒரு மருத்துவ அறிவியல் திட்டத்திற்குச் செய்யப்பட்ட செலவு 1.29 இலட்சம் தான்! இத்துறைகளில் இதுதான் மிகவும் குறைவானது!

நிலக்கரித் துறையில் ஒரு திட்டத்திற்குச் சராசரியாக ரூ 56.50 இலட்சம் செலவிடப்பட்டுள்ளது; இது உச்ச பட்ச மாகும். ஆனால், அதே வேளையில், இந்திய அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகத் (CSIR) திட்டத்திற்கு ஒரு இலட்சம் ரூபாய்தான் செலவிடப்பட்டுள்ளது; இதுவே எல்லாவற்றிலும் மிகக் குறைந்த அளவு ஆகும்.

இப் பகுப்பாய்வில் அடியில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள 14 துறைகளும்/முகன்மைகளும் இடம் பெற்றுள்ளன.

அட்டவணைகளில் பயன்படுத்தப்பட்ட சுருக்கக் குறியீடுகள்		துறை/ முகன்மை
ARDB	—	வானியல் ஆய்வு வளர்ச்சி வாரியம்
CBIP	—	மத்திய நீர்ப்பாசன, மின்விசை வாரியம்
CSIR	—	இந்திய அறிவியல் தொழில் ஆய்வுக் கழகம்

DBT — உயிரியல் தொழில் நுட்பத்துறை

DNES — மரபுசாரா எரிசக்தி மூலவள வாய்ப்புகள் துறை

DOC — நிலக்கரித் துறை

DOED — கல்வித் துறை

DRDO — பாதுகாப்பு ஆய்வு வளர்ச்சி மையம்

DST — அறிவியல் தொழில் நுட்பத் துறை

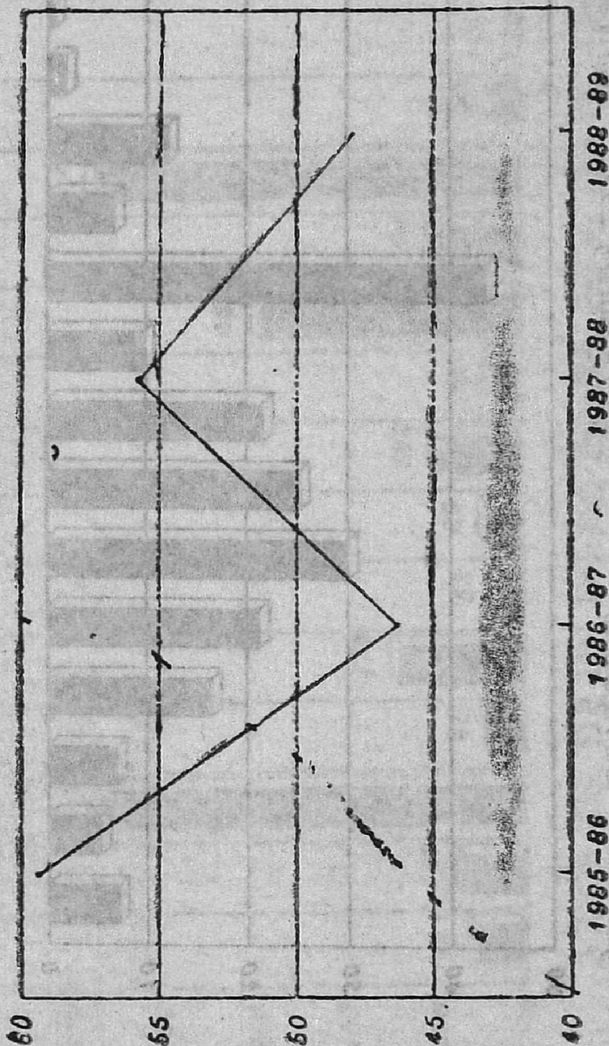
ICAR — இந்திய வேளாண் ஆய்வுக் கழகம்

ICMR — இந்திய மருத்துவ ஆய்வுக் கழகம்

ISRO — இந்திய விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனம்

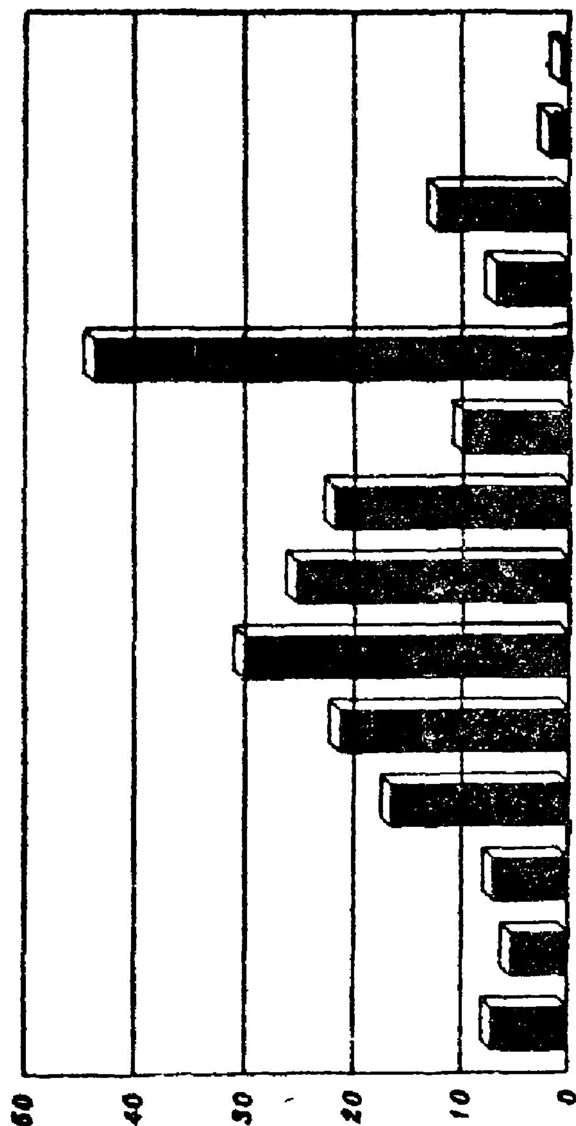
URBD — நகர்ப்புற வளர்ச்சி அமைச்சகம்

விளக்க அட்டவணை 1
ஆண்டு வாரியான ஆய்வு, வளர்ச்சி ஆதரவு
(நிறுவனங்களுக்கு வெளியே)



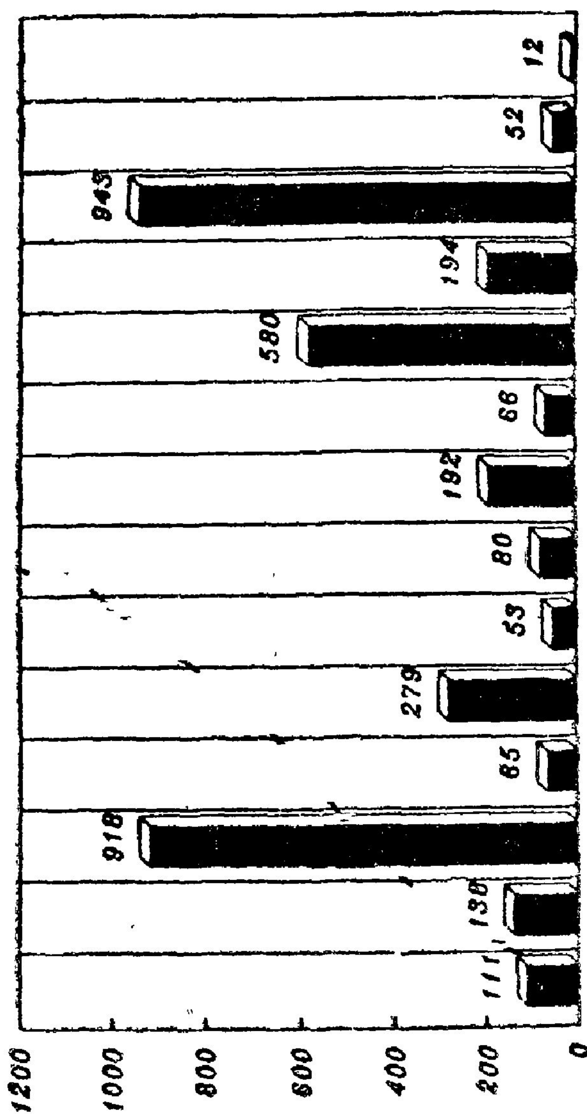
விளக்க அட்டவணை-2

முகன்மை வாரியான ஆய்வு, வளர்ச்சி ஆதரவு



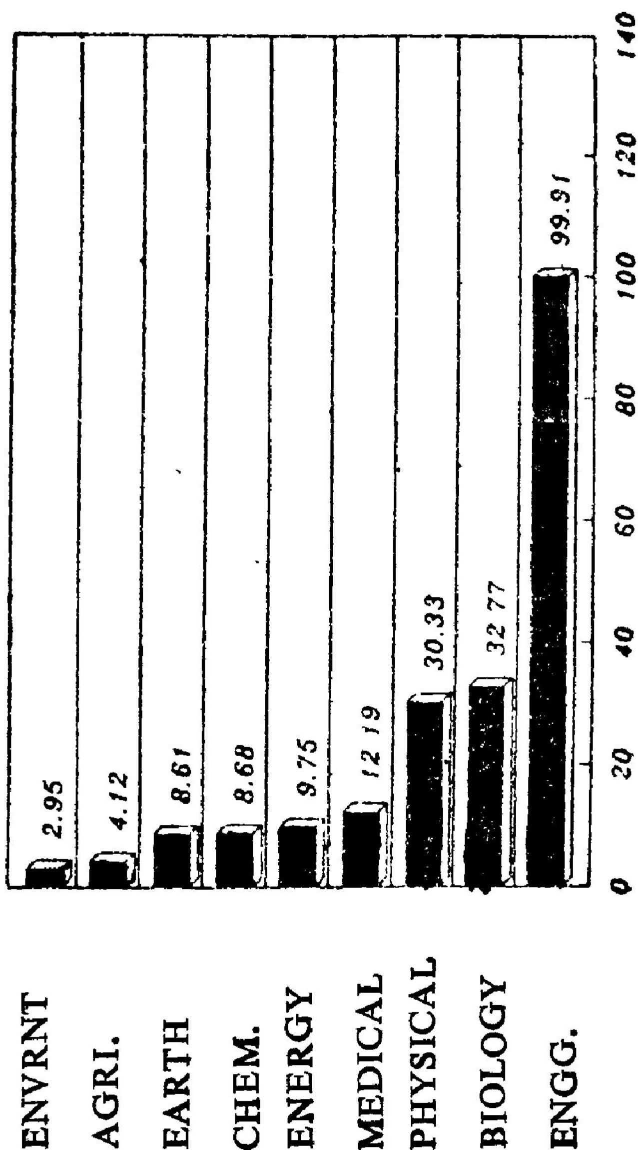
அட்டவணை 3

1985-86 முதல் 1988-89-ஆம் ஆண்டுகள் முடிய
ஆதரவு அளிக்கப்பட்ட ஆய்வு, வளர்ச்சித் திட்டங்கள்



விளக்க அட்டவணை 4

1985 - 86 முதல் 1988 – 89 முடிய ஆண்டு வாரியான ஆய்வுப் பரப்பு அடிப்படையில் ஆய்வு வளர்ச்சித் துறை அளித்த ஆதரவு



அறிவியல் தொழில் நுட்பத் துறைத் திட்டங்கள்

அறிவியல், தொழில் நுட்பம் ஆகியவற்றின் மேம்பாட்டிலும் களத்தில் அவற்றைப் பயன்படுத்துவதிலும் நேரடியான ஆர்வம் கொண்டுள்ள அரசுத் துறைகளும், அரசு சார்ந்த அமைப்புகளும் தங்களுடைய சொந்த அமைப்புகளின் மூலமாக நேரடியாகவும் பல்கலைக் கழகங்கள், இந்தியத் தொழில் நுட்ப நிறுவனங்கள் (IIT), தேசிய ஆய்வுக் கூடங்கள் போன்ற / நிறுவனங்களுக்கு வெளியிலுள்ள - அமைப்புகளின் மூலமாகவும் ஆய்வு, வளர்ச்சித் திட்டங்களுக்கு நிதி ஒதுக்கீடு செய் கின்றன. நாட்டிலுள்ள நிதி ஒதுக்கீடு செய்யும் மிகப் பெரும் முகன்மைகளில் அறிவியல் தொழில் நுட்பத் துறையும் (DST) ஒன்றாகும். இத்துறையின் சீரிய சட்ட உரிமைக் கட்டளை களுள் ஒன்று, அறிவியலிலும் தொழில் நுட்பத்திலும் புதி தாகத் தோன்றி வளர்ந்து வருகின்ற வளர்முகப் பகுதி களிலும் அறிவியல் தொழில் நுட்பத் துறைகளின் முன்னணிப் பகுதிகளிலும் ஆய்வை மேம்படுத்துவதாகும். இந்த நோக்கம் இரண்டு ஆய்வுத் திட்டங்களின் மூலம் நிறைவேற்றப் பட்டுள்ளது. அவையாவன: அறிவியல் பொறியியல் ஆய்வுக் கழகம் (SERC), பொது ஆய்வுத் திட்டம் (GRS). இந்த இரண்டு திட்டங்களும் அறிவியல் தொழில் நுட்பத் துறைகளின் உந்துகைப் பகுதிகளில் அவற்றின் மேம்பாட்டுக்காகத் தனிச் சிறப்பு வாய்ந்த பங்களிப்பைச் செய்துள்ளன. மேலும், அவை நாட்டின் பொதுவான ஆய்வுத் துறைகளின் செயல்திறனையும் உயர்த்தி உள்ளன.

அறிவியல் தொழில் நுட்பத் துறை அறிவியல் பொறியியல் ஆய்வுக் கழகத்தையும் பொது ஆய்வுத் திட்டத்தையும் ஒன்றாக இணைத்து, அறிவியல் பொறியியல் ஆய்வுக் கழகத்தின் கீழ் ஒரு தனி அமைப்பாக – ஆய்வு, வளர்ச்சி மேம்பாட்டுத் திட்டமாக– மாற்றியமைக்க முடிவு செய்தது. அதன் தொடர் விளைவாக, அறிவியல் பொறியியல் ஆய்வுக் கழகத்தின் குறிக்கோள்கள் பின்வருமாறு மாற்றி அமைக்கப் பட்டன.

(i) அறிவியல், பொறியியல் துறைகளில் புதிதாகத் தோன்றி வளர்ந்து வரும் வளர்முகப் பகுதி களிலும், முன்னணிப் பகுதிகளிலும் ஆய்வுகளை மேம்படுத்துவதோடு பல்துறைக் கல்விசார் ஆய்வு களையும் மேம்படுத்துதல்.

(ii) ஆய்வாளர்களுக்கு ஆதரவு அளிக்கின்ற– ஏற்கெனவே உள்ள – நிறுவனங்களின் ஆய்வுச் செயல் திறன்களைக் கணக்கில் எடுத்துக் கொண்டு, அறிவியல் பொறியியல் துறைகளில் காலத்துக்கு ஏற்றவற்றைத் தேர்ந்தெடுத்து, பொதுவான ஆய்வுச் செயல்திறன்களை மேம்பாடு அடையச் செய்தல்.

(iii) அறைகூவல் விடுக்கின்ற ஆய்வுத் திட்டங்களையும் மேம்பாட்டுச் செயல் திட்டங்களையும் இளம் அறிவியல் அறிஞர்கள் தாமே முன்வந்து எடுத்துக் கொள்ளுமாறு ஊக்குவித்தல்.

இவ்வாறு, வருங்காலத்தில் அறிவியல் பொறியியல் ஆய்வுக் கழகம் (SERC), அறிவியல் தொழில் நுட்பத்

துறையின் ஆய்வு, வளர்ச்சித் திட்டங்களுக்கு ஆதரவு அளிக்கும் முறையில் ஓர் ஒருங்கிணைந்த, ஒன்றுக் கொன்று இசைந்து செயலாற்றும், அணுகு முறையை உருவாக்கும்.

அறிவியல் பொறியியல் ஆய்வுக் கழகம் முதலில் 1974 ஆம் ஆண்டில் அறிவியலிலும் பொறியியலிலும், சிறப்பாக - பல்துறைசார் கல்வித் துறைகளிலும் முன்னணியில் உள்ள பகுதிகளிலும் ஆய்வை உயர்த்தி மேம்படுத்துவதற்காக நிறுவப்பட்டது. காலப் போக்கில் அறிவியல் பொறியியல் ஆய்வுக் கழகத்தின் பணி, அறிவியல் அறிஞர் குழாத்தின் அங்கீகாரத்தைப் பெற்று விட்டது. அதன் வளர்ச்சி குறித்தும் தாக்கம் குறித்தும் நாம் சற்றுக் கவனிப்போம்.

அறிவியல் பொறியியல் ஆய்வுக் கழகம் நிறுவப் பட்டவுடனே, அது அறிவியலிலும் பொறியியலிலும் ஒருங்கிணைகின்ற ஆய்வுத் திட்டங்கள் அனைத்தையும் தன்னகத்துக்குக் கொண்டு வந்து ஆய்வை மேம்படுத்துவ தற்காக மூன்று நிலைகளாக அமைந்த-நீண்ட கால - அணுகு முறைகளை மேற்கொண்டது. அவையாவன:

(i) ஆய்வுப் பகுதிகளைக் கண்டறி நிலை (1975-80)

(ii) ஆயத்த நிலை (1980-85)

(iii) (ஆய்வுகளை) ஒன்றாகத் தொகுக்கும் தொகு நிலை (1985-90)

முதல்நிலைக் காலத்தில் (1975-80), தனித்தனியான அறிவியல் அறிஞர்களின் விருப்பங்களுக்கேற்ப,அவர்களுக்குத் திட்டங்கள் அளிக்கப்பட்டன; அத்திட்டங்களின் அடிப்

படையில் புதிய ஆய்வுப் பரப்புக்களும் செயல் திறன்களும் கண்டறியப்பட்டன. இரண்டாவது நிலையில் (1980-85), சிறந்த ஆய்வுப் பகுதிகளைக் கண்டறிவதற்கு மிகுந்த முக்கியத்துவம் அளிக்கப்பட்டது; திட்ட ஆலோசனைக் குழுவின் அணுகுமுறை வாயிலாக, ஒருங்கிணைக்கப் பட்ட தேசியத் திட்டங்களுக்கு ஆதரவு அளிக்கப்பட்டது, இவற்றுடன், சில உந்துகைப் பரப்புகளில் ஆய்வை வலுப் படுத்துவதற்காக, நீண்ட கால அடிப்படையில், அடிப்படைக் குழுக்களை உருவாக்குவதற்கும் திட்டங்கள் செயல்படுத்தப் பட்டன. ஆய்வுகளை ஒன்றாகத் தொகுக்கும் மூன்றாவது நிலையில் (1985-90), முதல் இரண்டு நிலைகளில் உருவாக்கப்பட்ட செயல்திறன்கள், அலகுகள், மையங்கள் மற்றும் இதர செயல்திறக் குழுக்கள் வாயிலாகச் செயலாக்கம் பெற்ற ஆய்வுகள் அனைத்தும், ஒன்றாகத் தொகுக்கப்பட்டன. இந்தக் கருவுள் அமைப்புகள் வளர்ந்து வரும் துறைகளில் ஒழுங்கான அடிப்படைகளில் ஆய்வை மேம்படுத்தும் என்றும் அறிவியல், தொழில் நுட்பத் துறையைச் சார்ந்துள்ள பல்வேறு நிறுவனங்கள் அவற்றைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளும் முறையில் இவை வல்லுநர் குழாமை உருவாக்கும் என்றும் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது. இந்த ஆய்வுப் பரப்புகள் பல்கலைக் கழக அமைப்புகளுக்குள் வந்து விட்டால், பல்கலைக் கழக மானியக் குழு கல்வித் துறை மற்றும் இதர அறிவியல் தொழில் நுட்பத் துறை அமைப்புகள் போன்றவற்றால் அவை வரித்து எடுத்துக் கொள்ளப்படும் என்றும் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது; இவ்வாறு நடந்தவுடன், அறிவியல் பொறியியல் ஆய்வுக் கழகம் வேறு புதுமையான உந்துகை ஆய்வுக் களங்களைக் கண்டறிந்து அறிமுகப்படுத்த முயலும்.

ஆய்வுப் பகுதிகளைக் கண்டறி நிலையில் மேற்கொள் ளப்பட்ட செயல்களின் விளைவாக, 1980-85 ஆம் ஆண்டு களில் இந்தியா முழுவதிலும் தொடர் முயற்சிகள் மேற் கொள்ளப்பட்டன. உயிரி அறிவியல், வேதியியல், இயற்பியல், மண்ணியல், வளியியல், பொறியியல் போன்ற பரந்துபட்ட பல் வேறு அறிவியல் துறைகளில் உந்துகைக் களங்கள் எவை எவை எனக் கண்டறியப்பட்டன. திட்ட ஆலோசனைக் குழுக்களின் உதவியோடு உந்துகைக் களங்களில் ஆய்வுத் திட்டங்கள் உருவாக்கப்பட்டன; திட்ட ஆலோசனைக் குழுக்கள் ஆய்வு நடவடிக்கைகளை மேம்படுத்துவதற்கும் அவற்றுக்கிடையே தொடர்புகளை ஏற்படுத்திக் கொள் வதற்கும் முழுப் பொறுப்பை ஏற்றுக் கொண்டன. தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட களங்களில் பெரும் ஆய்வுத் திட்டங்களை மேற்கொள்ளுவதற்காக ஆறாவது ஐந்தாண்டுத் திட்டக் காலத்தில் உந்துகைப் பரப்புத் திட்டம் என்னும் புதிய செயல் இயக்கம் ஒன்றும் அறிமுகப் படுத்தப்பட்டது. இந்த அணுகு முறை நாடு தழுவிய அளவில், மிகப் பெரும்பான்மையான அறிவியல் அறிஞர் களையும் அறிவியல் முகன்மைகளையும் ஒன்றாக இணைத்துக் கொண்டது.

குறிப்பிட்ட சில பகுதிகளில் முனைப்பான ஆய்வு களை உறுதி செய்துகொள்ளும் அடிப்படை நோக்கத்துடன் ஆறாவது திட்டக் காலமான 1980-85 ஆம் ஆண்டுகளில் உயர் முன்னுரிமைப் பகுதிகளில் முனைப்பான ஆய்வு (IRHPA) என்னும் பெயருடைய புதிய திட்டம் ஒன்று, உந்துகைப் பரப்புத் திட்டத்தோடு தொடங்கப்பட்டது. இப்புதிய திட்டத்தின் கீழ் அடிப்படைக் குழுக்களும் அலகுகளும் புகழ்மிக்க அறிவியல் அறிஞர்களை மையமாகக்

கொண்டு உருவாக்கப்பட்டன; தேசிய மட்டத்தில் ஆய்வு, வளர்ச்சித் திட்டங்கள் நெறிப்படுத்தப்பட்டன; தேசிய வசதி வளவாய்ப்புகள் நிறுவப்பட்டன.

தொகுத்துக் கூறுவதாயின், அறிவியல் பொறியியல் ஆய்வுக் கழகத்தின் கீழ் மேற்கொள்ளப் பட்ட ஆய்வு வளர்ச்சித் திட்டங்கள் பின் வருவனவற்றைத் தம்முள் கொண்டுள்ளன:

1 (அ) ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட பெரும் ஆய்வுத் திட்டங்கள் (ஆ) புகழ் மிக்க தனித்தனியான அறிவியல் அறிஞர்களை மையமாக வைத்து, அடிப்படைக் குழுக்கள் / அலகுகள் ஆகியவற்றை நிறுவுதல் (இ) கோடை, குளிர்காலப் பள்ளிகள்/ பயிலரங்குத் திட்டங்கள் (ஈ) ஆய்வுக்கு உதவும் பொருட்டு வசதி வள வாய்ப்புகளை உருவாக்குதல் போன்றவற்றை உள்ளடக்கிய, புதிதாக வளர்ந்து வருகின்ற, முன்னணி ஆய்வுக் களங்களை, உந்துகைப் பரப்பின் கீழ்க் கண்டறிந்து திட்டங்களை உருவாக்கியமை.

2 அறிவியல் தொழில் நுட்பத் துறைகளில் காலத்துக்குப் பொருத்தமான களங்களில், பொதுவான ஆய்வுச் செயல்திறன்களை மேம் படுத்தும் திட்டங்கள்.

3 ஆய்வு, வளர்ச்சி ஆய்வு நடவடிக்கைகளில் இளம் அறிவியல் அறிஞர்களை ஈடுபடச் செய்து ஊக்கு வித்தமை.

தனிச் சிறப்புகள்

திட்ட ஆலோசனைக் குழு ஒன்று நிறுவப்பட்டிருப்பது அறிவியல் பொறியியல் ஆய்வுக் கழகத்தின் தனிச்

சிறப்புகளில் ஒன்றாகும். பல்வேறு ஆய்வுத் திட்டங்களைக் கூர்ந்து ஆராய்தல், உருவாக்குதல், அவற்றுக்கிடையே செய்திகளைப் பரிமாறிக் கொள்ளுதல், கோடைக்கால, குளிர்காலப் பள்ளிகளுக்கு ஏற்பாடு செய்தல், அறிவியல், பொறியியல் துறைகளின் பல்வேறு பிரிவுகளில் ஆய்வுகளுக்கு வாய்ப்பு வளவசதிகளை உருவாக்கிக் கொடுத்தல் ஆகியவை திட்ட ஆலோசனைக் குழுவின் கடமைப் பணிகளாக ஆக்கப்பட்டுள்ளன. திட்ட ஆலோசனைக் குழு நிறுவப்பட்டமை தனித்தன்மை வாய்ந்த செயலாகும். அறிவியல் அறிஞர்கள் ஆய்வுத் திட்டங்களைத் தொகுப்பதற்கும் அவற்றைப் பற்றி ஆழ்ந்த முறையில் அவர்கள் விவாதிப்பதற்கும் செய்யப்பட்டுள்ள ஏற்பாடு, அறிவியல் அறிஞர்கள் குழாத்தினால் மிகவும் நல்ல முறையில் வரவேற்கப்பட்டுள்ளன. ஆய்வுத் திட்டங்கள் குறித்துக் கருத்துப் பரிமாற்றம் நடைபெறுவதற்கும் மதிப்பிடுவதற்கும் தேவையான நடைமுறையை உருவாக்குவது நன்கு வலியுறுத்தப்பட்டது; ஆய்வுப் பணிகளின் தரம் விளைவாக்கம் பற்றி மதிப்பீடு செய்வதற்கும், விழிப்புணர்வுடன் கூடிய முயற்சி மேற் கொள்ளப்பட்டது. இக்கருத்துப் படிவம், தனித்துக் குறிப்பிடப்பட வேண்டிய சில பகுதிகள் பற்றிய ஒரு கருத்துப் பரிமாற்றக் குழுப் பணிமனைக்கு ஏற்பாடு செய்தது; இப் பணிமனையில் முதன்மையான ஆய்வாளர்கள் பலர் கலந்து கொண்டு தங்கள் ஆய்வுப் பணிகளின் முன்னேற்றம் குறித்து விளக்குமாறு கேட்டுக்கொள்ளப் பெறுவர்; திட்ட ஆலோசனைக் குழு உறுப்பினர்களும் இவ் விவாதங்களுக்கு அழைக்கப் பெறும் வல்லுநர் களும் அதனை மதிப்பீடு செய்வர். தனித்துக் குறிப் பிடப்படக் கூடிய ஆய்வுப் பகுதிகளில் பணியாற்றிக்

கொண்டிருக்கும் அறிவியல் அறிஞர்களுக்கிடையில் - குறிப்பாக - இளம் அறிவியல் அறிஞர்களுக்கிடையில் கருத்துப் பரிமாற்றம் செய்து கொள்ள, ஒரு தனிச் சிறப்பு மிக்க வாய்ப்பினை இது அளிக்கிறது. ஆய்வின் நடுப் பகுதியில் தவறுகளைத் திருத்திக் கொள்வதற்கும் திட்டங்களை விரைவாக நிறைவேற்றி முடிப்பதற்கும் இச்செயல் முறை மிகவும் பயனுடையதாக அமைகின்றது.

மூன்றாவது தனிச்சிறப்பு, ஆய்வுப் பணிகளின் ஒருங்கிணைப்பாகும். அறிவியல் பொறியியல் ஆய்வுக் கழகம் ஆய்வு, வளர்ச்சித் திட்டங்களுக்கு நிதி ஒதுக்கீடு செய்வதில் பல்வேறு முகன்மைகளை ஈடுபடுத்தும் செயல் கொள்கையை மேற்கொண்டது. பல்கலைக் கழக மானியக் குழு கல்வித் துறை போன்றவை ஏற்கெனவே செயல்படுத்திக் கொண்டிருந்த ஆய்வு, வளர்ச்சித் திட்டங்களைக் கருத்தில் கொண்டு தகவல் பரிமாற்றத்திற்கு ஏற்பாடு செய்தன. ஆய்வு வளர்ச்சியை மேம்படுத்துவதற்கு இது ஓர் ஒருங்கிணைந்த - ஒட்டக் கூடிய - ஓர் அணுகுமுறையாக விளங்குகின்றது. 1980-85ஆம் ஆண்டுகளில் ஆய்வு, வளர்ச்சித் திட்டங்களுக்காக ஒதுக்கீடு செய்யப்பட்ட நிதியில் கல்விவட்டம் 59 சதவிகிதம் பெற்றது. கல்வி வட்டம் முதல் தரமான மனிதவள ஆற்றலைப் பெற்றிருந்தாலும், தேசிய ஆய்வுக் கூடங் களோடும் பிற நிறுவனங்களோடும் ஒப்பிடும்போது, கல்வி வட்டத்துக்குப் போதுமான உள்கட்டமைப்பு இல்லை. இந்த உண்மையைக் கருத்தில் கொண்டு பார்க்கும் போது கல்வி வட்டம் 59 சதவிகித ஒதுக்கீட்டைப் பெற்றமை குறிப்பிடத் தக்க சிறப்பு அம்சமாகும்.

மற்றொரு தனிச் சிறப்புக் கூறு தளவாடங்களுக்கு நிதி ஒதுக்கீடு செய்வதை வலியுறுத்துவதாகும். ஊழியர்களின் ஊதியங்களுக்காக 17 சதவிகிதமும் தற்செயல் நிகழ்ச்சிகளுக்காக 17 சதவிகிதமும், பயணத்துக்காக 2 சதவிகிதமும் ஒதுக்கப்பட்டன; இவற்றோடு ஒப்பிடும்போது. தளவாடங்களுக்கு ஒதுக்கப்பட்ட 64 சதவிதம் அவற்றுக்கு அளிக்கப்பட்ட முக்கியத்துவத்தை வலியுறுத்துகின்றது. கட்டிடங்களுக்காகவும் குடியிருப்புகளுக்காகவும் நிதி எதுவும் ஒதுக்கப்படவில்லை என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

தாக்கம்

இத்தகைய திட்டங்களினால் தொடக்க நிலையில் ஏற்பட்ட தாக்கங்களுள் ஒன்று, இவற்றை ஒத்த புதிய ஆய்வுப் பரப்புகளை வலுப்படுத்தியதாகும்; இது இப்போது வெளிப்படையாகத் தெரிகின்றது. அறிவியல் பொறியியல் ஆய்வுக் கழகம் மேற்கொண்ட முயற்சிகளின் விளைவாக நாட்டில் அவ்வப்போது பல்வேறு புதிய, பல்துறைசார் ஆய்வுப் பகுதிகள் வளர்ச்சி பெற்றன. இது மிகப் பெரிய சாதனையாகும். மரபியல்சார் பொறியியல், ஊனீர் இயற்பியல் (Plasma physics), மிகுகடத்தி, புது மூலகங்கள், திடநிலை வேதியியல் உயிரிபொறியியல் போன்ற பல புதிய பல்துறைசார் ஆய்வுப் பகுதிகள் இவ்வாறு தோன்றியனவாகும். இத்துடன் அமையாது இத்திட்டங்களின் விளைவாக, புதிய பெரும் தேசிய முயற்சிகளும் திட்டங்களும் மேற்கொள்ளப்பட்டதோடு, சில புதிய நிறுவனங்களும் உருவாயின. அறிவியல் பொறியியல் ஆய்வுக் கழகத்தின் முயற்சிகளின் விளைவாகச் சில குறிப்பிடத் தக்க தேசியத் திட்டங்கள். அறிவியல் தொழில் நுட்ப நிறுவனங்கள் உருவாயின. தேசிய உயிரியல் தொழில் நுட்ப

வாரியம் (இது இப்போது உயிரியல் தொழில் நுட்பத் துறை என அழைக்கப்படுகின்றது), தேசிய நோய்த் தடை காப்பு நிறுவனம், ஊனீர் ஆய்வு நிறுவனம் ஆகியவை அறிவியல் பொறியியல் ஆய்வுக் கழகத் திட்டங் களின் மூலம் உருவாயின. இக்கழகத்தின் பேராதரவின் விளைவாக ஸ்ரீ சித்திரைத் திருநாள் மருத்துவ அறிவியல் தொழில் நுட்ப நிறுவனம் தேசிய முக்கியத்துவம் வாய்ந்த ஒரு நிறுவனமாக அங்கீகரிக்கப்பட்டது. ஆய்வு மையங்கள், அடிப்படைக் குழுக்களை நிறுவி, அவற்றின் மூலம் தேசிய முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பெரும் தேசியத் திட்டங்கள் வளர்த்து எடுக்கப்பட்டன. அவையாவன: உயிரி பொறியியல், நரம்பியல் உயிரியல், திடநிலை வேதியியல், புறநிலை வேதியியல், லேசர் கதிர்ச் சிதைவுமானி, இடைநிலை உலோகவியல், மாதிரிகளை உருவாக்கல். இத்துடன் பொருத்தமான துறைகளில் முன்னணி ஆய்வுகளை மேற்கொள்ளும் பொருட்டு 500MHz FTNMR வசதி, 200 KV மின்னணு நுண்ணோக்காடி வசதி, தனிப் படிக எக்ஸ்ரே கதிர்ச் சிதைவு அளவுமானி வசதி, நிழல் உருப்படத்தைப் புத்துருவாக்கும் வசதி போன்றவை உருவாக்கப்பட்டன.

இளம் அறிவியல் அறிஞர்கள், தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட சில துறைகளைப் பற்றி நேர்முகமாக அறிந்து கொள்ளும் பொருட்டு, அறிவியல் பொறியியல் ஆய்வுக் கழகப் பள்ளிகள் வரிசை என்னும் வடிவில், ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட அணுகுமுறைகளுடன் அவர்களுக்குப் பயிற்சி அளிக்கக் கோடைப் பள்ளிகளும் குளிர்காலப் பள்ளிகளும் உருவாக்கப் பட்டன. இப்பள்ளிகள் முன்னணி ஆய்வுப் பகுதிகள் பற்றிய சொற்பொழிவுக் குறிப்புகளை நூல் வடிவில் பின்னர்

வெளியிடப் பட்டன. இக்கழகத்தின் திட்டங்களில் ஈடுபட்டு உழைக்கும் இளம் அறிவியல் அறிஞர்கள் உள்ளிட்ட அறிஞர்களில் பலர் தங்கள் தனித் தகுதிகளுக்காக அங்கீகாரம் பெற்றுள்ளார்கள்; இந்தியாவிலும் வெளி நாடுகளிலும் அவர்கள் கவுரவிக்கப்பட்டிருக்கிறார்கள். மேலும், இளம் அறிவியல் அறிஞர்களில் பலர், முன்னணி ஆய்வுப் பகுதிகளில் தம் ஆய்வுகளைத் தொடர்ந்து நடத்துவதற்கு வாய்ப்புகளும் அளிக்கப்பட்டுள்ளார்கள்.

அறிவியல் பொறியியல் ஆய்வுக் கழகம் இதர தேசிய முகன்மைகளின் செயல் கொள்கைகளையும் திட்டங் களையும் கூடப் பாதித்துள்ளது. உதாரணமாக, அமைச்சர் அவையின் அறிவியல் ஆலோசனைக் குழு, தேர்ந்தெடுக்கப் பட்ட பல்கலைக் கழகத் துறைகளில் அறிவியல் தொழில் நுட்பத் திணைக் களங்களின் உள்கட்டமைப்பினை வலுப் படுத்தும் திட்டம் ஒன்றை அறிமுகம் செய்ய முயன்றது. இத்திட்டத்தை நிறைவேற்றுவதற்காக ஒதுக்கி வைக்கப் பட்ட நிதிகள் பல்கலைக் கழக மானியக் குழுவுக்குப் பங்கிட்டு அளிக்கப்பட்டன. பல்கலைக் கழக மானியக் குழுவின் சிறப்பு நிதி உதவித் திட்டங்கள், அறிவியல் பொறியியல் ஆய்வுக் கழகத் திட்டங்கள் போன்றவற்றி லிருந்து நிதி உதவிகளைப் பெற்று, பல்கலைக் கழகத் துறைகள் செய்து முடித்திருந்த பணிகளையும் கருத்தில் கொண்டு, இந்நிதிகள் அவற்றுக்கு அளிக்கப்பட்டன. அதே வேளையில், பல்கலைக்கழக மானியக் குழுவும் பல்வேறு அறிவியல் துறைகளும் இதுவரை எடுத்துக் கொள்ளாத ஆய்வு, வளர்ச்சித் திட்டங்களையும் அறிவியல் பொறியியல் ஆய்வுக் கழகம் கணக்கில் எடுத்துக் கொண்டு செயல்பட்டது. இக் கழகத்தின் மூலம் எடுத்துக்

கொள்ளப்பட்ட, அழிவுக்குள்ளாக்கப்பட்டுவரும் உயிரினங் களின் பாதுகாப்பும், உயிரின வாழ்க்கைச் சூழல் சமநிலை யும் சுற்றுச் சூழல் துறையால் மேற்கொள்ளப்பட்டன ஒப்பேறக் கூடிய திட்டங்களைக் கண்டறிந்தும் வளர்த் தெடுத்தும் இக்கழகம் மேற்கொண்ட பணி அறிவியல் தொழில் நுட்பத் துறைகளில் புதிதாக உருவாகிக் கொண்டுவந்த சில பகுதிகளில் இருந்த இடைவெளிகளை நிரப்ப உதவியது; இது தேசியச் செயல்திறன் வளர்ச்சியை நோக்கி எடுத்து வைக்கப்பட்ட மிகப் பெரிய காலடியாகும்.

உந்துகைப் பகுதிகளில் ஆய்வு, வளர்ச்சி (R & D) நடவடிக்கைகளின் தாக்கம் (1980-85)

துறைகள்	ஆய்வுகளில் ஈடுபடுத்திக் கொண்ட நிறுவனங் களின் எண்ணிக்கை	ஆய்வுகளில் ஈடுபட்ட அறிவியல் அறிஞர் களின் எண்ணிக்கை	வெளியீடு களின் எண்ணிக்கை	பயிற்சிபெற்ற மனித ஆற்றலின் எண்ணிக்கை
உயிரி அறிவியல்கள்	186	335	1,139	600
இயல் அறிவியல்கள்	44	203	171	236
வேதி அறிவியல்கள்	38	157	4I4	130

வாய்ப்பு வளங்கள்

சில ஆய்வுக் களங்களைத் தேர்ந்தெடுத்துக் கண்டறி வதிலும், இவ்வாறு தேர்ந்தெடுத்துக் கண்டறியப்பட்ட ஆய்வுக்களங்களில் ஆய்வுப் பணிகளை மேற்கொள்ளுவதிலும் அறிவியல் அறிஞர்களை உருவாக்குவதிலும் முழுமையாகக் கவனம் செலுத்துவதுதான் உந்துகைப் பரப்புச் செயல்

திட்டங்களின் அணுகுமுறையாகவும் உத்தியாகவும் அமைகின்றது. பொறியியல்சார் அறிவியல்களில் மற்ற முகன்மைகளிலிருந்து நிதிகளைப் பெற்றுக் கொள்ளும் குறை நிரப்புச் செயல்கொள்கை தொடர்ந்து பின்பற்றப்பட்டது. தெரிந்தெடுக்கப்பட்ட செயல் திட்டங்களின் மேல் தாக்கம் நன்கு ஏற்படும்பொருட்டு, பொருத்தமான பயிற்சிப் படிப்புகளும் உருவாக்கப்படும். இந்தச் செயல் திட்டங்களை அடுத்தடுத்து ஆழமாக ஆய்வுசெய்து, அதிலிருந்து கிடைக்கக் கூடிய தகவல்களின் அடிப்படையில், 1990-95ஆம் ஆண்டுகளுக்கு மறுசீரமைக்கப்பட்ட ஒரு பட்டியல் உருவாக்கப்படும். இதுவரை, ஆய்வு, வளர்ச்சித் துறை தீவிரமாக மேற்கொண்டிருந்த முயற்சிகளின்-விளைவுகளின் அடிப்படையில், இச்செயல் திட்டங்களின் வெற்றி, முடிவு செய்யப்படும். எவ்வெவ்விடங்களில் ஆய்வு, வளர்ச்சித் துறை தொழில் நுட்ப வளர்ச்சிக்கும் வாணிக நுகர்வுக்கும் புதுப்புது வழிகளைத் திறந்துள்ளதோ, அங்கெல்லாம் தேவையான மூலவள வாய்ப்புகளும் மேலாண்மை அமைப்புகளும் கிட்டின. பல்வேறு அறிவியல் முகன்மைகளை ஈடுபடச் செய்வதன் மூலம், ஆய்வு, வளர்ச்சித் துறைக்குத் தேவையான பொருத்தமான - மேலாண்மைத் தகவல் முறை தானே உருவாகும்படி வலியுறுத்தப்பட்டது.

அறிவியல், பொறியியல் ஆய்வுக் கழகத்தின் செயல் திட்டங்களில், நாட்டின் தேவைகளைக் கருத்தில்கொண்டு அறிவியல் அறிஞர்களும் பொறியாளர்களும் முழுமையான, கடமைப் பொறுப்புணர்வுடனும் கூடுதலான கூட்டொருமை உணர்வுடனும் செயலாற்றினால், இன்னும் அதிகமாகச் சாதிக்க இயலும்; சிறப்பான முன்னேற்றம் ஏற்படும் என்று அறிவியல் தொழில் நுட்பத் துறை கருதுகின்றது. எனவே;

அடுத்து வரும் ஆண்டுகளில் அறிவியல் பொறியியல் ஆய்வுக் கழகத்தின் உந்துகைப் பரப்புச் செயல் திட்டங்கள் அவ்வப் போது தொடர்ந்து மறுசீராய்வு செய்யப்பட்டு வரும்; குறிப்பிட்ட சில பகுதிகளில் இன்னும் உயர்ந்த நிலைகளை எட்டுவதற்காக, எல்லா வகையான முயற்சிகளும் மேற் கொள்ளப்படும்.

வட்டார அதிநவீனக் கருவியியல் மையங்கள்: பொது வசதிகளும் சிறப்பு வசதிகளும்

பொருத்தமான கருவிகளை உருவாக்குவதற்கும், கருவி களைப் பயன்படுத்தும் பணிப் பண்பாட்டை வளர்த் தெடுப்பதற்கும், தனித் தனியாக ஆய்வு செய்து வரும் அறிவியல் அறிஞர்கள் பகுப்பாய்வு செய்வதற்கும், சோதனை களை நடத்துவதற்கும், உதவும் வகையில் வட்டார அதி நவீனக் கருவியியல் மையங்களை உருவாக்கப்பட வேண்டும் என்று 1973 ஆம் ஆண்டில் பரிந்துரைக்கப் பட்டது. அதனைத் தொடர்ந்து முதல் நிலையில், 1975-80 ஆம் ஆண்டுகளில் அடியில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள முதல் நான்கு மையங்களும் வசதிகளும் இரண்டாம் நிலையில் எஞ்சியவை 1980-85 ஆம் ஆண்டுகளிலும் உருவாக்கப் பட்டன.

அதிநவீனக் கருவியியல் மையங்கள் (R S I C) :

1 இந்தியத் தொழில்நுட்ப நிறுவனம், (IIT) சென்னை.

2 இந்தியத் தொழில்நுட்ப நிறுவனம், (IIT) பம்பாய்

3 மத்திய மருந்து ஆய்வு நிறுவனம், (C D R I) லக்னோ.

4 போஸ் நிறுவனம், கல்கத்தா

5 பஞ்சாப் பல்கலைக் கழகம், சண்டிகார்

6 வடகிழக்கு மலைப்பகுதிப் பல்கலைக் கழகம், (NEHU) ஷில்லாங்

7 நாகபுரிப் பல்கலைக் கழகம், நாகபுரி

பொது வசதிகள்:

1 உயர்நிலை FTNMR, இந்திய அறிவியல் நிறுவனம், (I I Sc) பெங்களூர்

2 ஹீலிய திரவம் (Liquid Helium) IACS, கல்கத்தா

3 மின்னணு நுண்ணோக்காடி அகில இந்திய மருத்துவஅறிவியல் நிறுவனம் (AIIMS), புதுடில்லி

4 XRD–XRF, ஹௌகாத்திப் பல்கலைக் கழகம், ஹௌகாத்தி

சிறப்பு வசதிகள் :

1 500 MHzFT-NMR, தேசிய வசதி, டாடா அடிப்படை ஆய்வுமையம் (TIFR), பம்பாய், (1982).

2 தேசிய மின்னணு நுண்ணோக்காடி வசதி, வாரணாசி இந்துப் பல்கலைக் கழகம் (BHU), வாரணாசி, (1982).

3 என்சைமங்கள் உற்பத்தி, இந்திய அறிவியல் ஆய்வுக் கழகத்தின் (CSIR) உயிர் வேதியியல் மையம், தில்லி (1982).

4 திடநிலை கதிர்ச் சிதைவுமானி வசதி, இந்திய அறிவியல் நிறுவனம் (JISc), பெங்களூர், (1983).

5 நிழல் உருப்படப் புத்துருவாக்கம் RAC, உதகமண்டலம், (1985).

6 வண்ணச் சாய லேசர் கதிர்ச் சிதைவுமானி, கொச்சிப் பல்கலைக் கழகம், கொச்சி, (1986).

7 தேசிய முழு உடல் கனல் அளவைமானி (Calorimeter) வசதி, MACS, புனே (1987).

8 லேசர் உயர்நிலை கதிர்ச்சிதைவு மானி வசதி, இந்தியத் தொழில் நுட்ப நிறுவனம், கான்பூர் (1987).

மூன்றாம் நிலை (1985-90): புதிய மையம் எதுவும் தொடங்கப்படவில்லை. அறிவியல் அறிஞர் குழாத்தின் தேவைகளை ஒட்டி, சிறப்பு வசதிகளும் பயிற்சித் திட்டங்களும் அமைத்துக் கொடுப்பதில் கவனம் செலுத்தப்பட்டது. ஏற்கனவே செயல்பட்டுக் கொண்டிருந்த மையங்களிலும் வசதிகள் அளிக்கப்பட்டிருந்த இடங்களிலும் நடைபெற்றுக் கொண்டிருந்த ஆய்வுத் திட்டங்களை மேலும் வலுப்படுத்துவதிலும் அவற்றைத் தொகுத்து அமைப்பதிலும் முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன.

இயல் 10

முடிவுரை

நவீன சமூக வாழ்வில் அறிவியலும் தொழில் நுட்பமும் அதன் எல்லர் நிலைகளிலும் ஊடுருவிப் பரவி நிறைந் துள்ளன. மக்களின் அறிவாற்றலையும்

படைப்பாக்கச் சூழ்நிலைகளையும் அறிவியலும் தொழில் நுட்பமும் பாதிப்பதோடு, அம்மக்களின் மனத்தையும் மனநிலையையும் கூட அவை பாதிக்கின்றன. மொத்தத்தில், ஒரு நாட்டின் அறிவார்ந்த வாழ்க்கையை அவை முற்றிலும் பாதிக்கின்றன. மேலும் தொழில் நுட்பங்களால் ஏற்பட்ட வளர்ச்சி, சமூகத்தின் எல்லாப் படித்தரங்களிலுமுள்ள மக்களின் வாழ்க்கையை மேம்படுத்தியுள்ளது. ஆனால், இவ்வாறு உருவான வளர்ச்சி - அறிவியல் தொழில் நுட்பங்களினால் ஏற்பட்ட தாக்கம் - சமூகத்தின் எல்லாப் படித்தரங்களிலும் சமச்சீராக அமையவில்லை. மக்களில் சிலரே இவற்றால் விளையும் பயன்களை மற்றவர்களைக் காட்டிலும் அதிகமாக அனுபவித்து வருகின்றார்கள். இந்திய சமூகத்தின் பெரும்வெட்டுக் கூறாக உள்ள மக்கள் - மிகப் பெரும்பான்மையான மக்கள் - இன்னும் வறுமைக் கோட்டுக்குக் கீழேதான் வாழ்ந்து கொண்டிருக்கிறார்கள்; அவர்களில் பெரும்பாலோர் கிராமங்களில் வாழ்கின்றனர்.

இந்திய அரசின் அறிவியல் செயல்கொள்கைத் தீர்மானம் (1958) பின்வருமாறு கருத்துரைத்தது: "இதற்கு முன் என்றும் எட்ட முடியாத அளவுக்கு அறிவியல், பண்பாட்டின் வளர்ச்சிக்கும் அதன் ஊடு பரவலுக்கும் உலகை இட்டுச் சென்றுள்ளது; அது மனிதனின் பருப் பொருள் சூழலின் அடிப்படையையே மாற்றியமைத்ததோடு அல்லாமல், - சிந்தனைக்குத் தேவையான புதிய கருவிகளை வழங்கியதோடு அல்லாமல் - மனிதனின் அறிவுப் பரப்பின் எல்லையையும் விரிவாக்கியுள்ளது. இதுதான் அறிவியல் மனிதனுக்கு அளித்த, இன்னும் ஆழமான தனிவிளைவு வளக் கூறாகும்! வாழ்க்கையின் மிக அடிப்படையான மதிப்புகளின் மீது கூட அறிவியலின் செல்வாக்கு ஓங்கி

நிற்கின்றது; மனிதநாகரிகத்திற்கு ஒரு புதிய வீரியத்தையும் ஒரு புதிய செயல் திறத்தையும் இது வழங்கியிருக்கின்றது.' இருந்த போதிலும் கிராமப்புறப் பகுதிகள் பொருளியல் ரீதியாக்வும் பண்பாட்டு ரீதியாகவும் இன்னும் அறிவியல் தொழில் நுட்பங்களைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளாமல் இருக்கின்றன. இது மிகுந்த கவலைக்குரிய செய்தியாகும்.

இந்திய அரசினால் 1983 ஆம் ஆண்டு ஏற்றுக் கொள்ளப் பட்ட தொழில் நுட்பச் செயல்கொள்கை அறிவிப்பு மக்களின் விருப்பங்களை நிறைவேற்றும் விதத்தில் பொருத்த மான தொழில் நுட்பங்களைப் பயன்படுத்துவதையும், அவற்றை மேம்படுத்துவதையும்' வற்புறுத்தியது. நம்முடைய உடனடித் தேவைகளாக-தொழில் நுட்பத்தில் தற்சார்பு நிலையை எட்டுதல், நலிந்த நிலையிலுள்ள மக்கள் தொகுதிகளின் வாழ்க்கை நிலைமைகளை வெகுவிரைவாக மாற்றியமைத்து, தெளிவான முன்னேற்றத்துக்கு வழி கோலுதல், நாட்டில் உள்ள பின் தங்கிய பகுதிகளை விரைவில் வளர்ச்சி அடையச் செய்தல்-ஆகியவற்றை அது எடுத்துரைத்தது. "தொழில் நுட்பம் உள்ளூர் மக்களின் தேவைகளை ஒட்டியதாக இருக்க வேண்டும்; அது ஓர் எளிய குடிமகனின் வாழ்க்கையில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்த வேண்டும். ஏற்கெனவே நடைமுறையில் உள்ள கருவி கலன்களையும் தொழில் செய்முறைகளையும் இன்னும் சிறந்த முறையிலும் செலவு – பயன் நோக்கிலும் பயன்படுத்துவதற்காக – மிகச் சிறிய-மிக எளிய-முன்னேற்றங்களைக் கூட அடைவதற்காக இடையறாது நாம் சிந்திக்க வேண்டும். நம்முடைய வளர்ச்சி-முன்னேற்றம்-நமது சொந்தப் பண்பாட்டின் அடிப் படையிலும் நம்முடைய ஆளுமையின் அடிப்படையிலும் உருவாக்கப்பட வேண்டும்."

இந்தக் குறிக்கோள்களைச் செயல்படுத்தும் முறையில், ஏற்கெனவே நடைமுறையில் இருந்த தொழில் நுட்பங்களை வளர்ச்சி அடையச் செய்தல், புதிய தொழில்நுட்பங்களைப் படைத்துக் கொள்ளுதல் என்னும் ஒரு வளர்ச்சிப் படி நிலைக்கு இந்தியா இப்போது வந்துவிட்டது. புதிய செயற் பாங்குகளும் உருவாக்கப்பட்டு வருகின்றன. இருப்பினும் தொழில்நுட்பங்களில் ஏற்பட்டுள்ள மேம்பாடு, காலத்துக்கு ஒவ்வாதனவற்றைக் கழித்துவிடுதல், வளர்ந்து வரும் (புதிய) நுட்ப உத்திகள் ஆகியவற்றின் காரணமாக முன்பு நாம் மேற்கொண்ட முயற்சிகளுக்கு மேலாக இன்னும் கூடுதலாக நாம் முயற்சிகள் செய்ய வேண்டியுள்ளது. தொழில்நுட்ப நிலைமாற்றம் என்னும் படிநிலையை நாம் எட்ட வேண்டும். இந்நிலையை நாம் எட்ட வேண்டுமானால், மற்ற செயல் களோடு ஆய்வுகளில் ஆழ்ந்து ஈடுபடுதல், கருவிகலன்களை மேம்படுத்தல், வகை மாதிரிகளை உருவாக்கல் போன்ற வற்றில் முதலில் நாம் கவனம் செலுத்த வேண்டும்; அதன் விளைவாக தொழில் நுட்ப நிலை மாற்றம் ஏற்படும்.

அறிவியல் தொழில் நுட்பத்திற்காகச் செலவிடும் தொகை திட்டத்துக்குத் திட்டம் படிப்படியாக முன்னோக்கிச் செல்லும் முறையில் கூடுதலாகிக்கொண்டு வருகின்றது; அது இப்பொழுது தேசிய மொத்த உற்பத்தியில் ஒரு சதவிகித மாக உள்ளது; இது மொத்த பொதுச் செலவினங்களில் இரண்டு சதவிகிதமாகும். அறிவியல் தொழில் நுட்ப மேம் பாட்டுக்காக அரசு வழங்குகின்ற ஒதுக்கீட்டில், அறிவியல் தொடர்பான முகன்மைகள் பெரும் பகுதியை எடுத்துக் கொள்கின்றன; அணு ஆற்றல் துறையும் வேளாண் துறையும் மிகப்பெரிய பங்கினைப் பெற்றுக் கொள்கின்றன.

மனித ஆக்கக் கூறில், வீறார்ந்த மாற்றத்தைக் குறிப்பாகச் சுட்டிக் காட்டக் கூடிய சில மனப்பாங்குகளும் ஒழுகலாறுகளும் தான் நவீன அறிவியல் சார்ந்த சமுதாயத்தைப் படைக்கின்ற காரணிகள் ஆகின்றன. அறிவியலின் அடிப்படையில் உருவான சமுதாயம் பகுத்தறிவாராய்ச்சிப் பண்புடையதாக இருப்பது அவசியம்; மனிதன் தன் சுற்றுச் சூழலைக் கட்டி ஆள்வதோடு, அதனை மாற்றி அமைக்கக் கூடிய ஆற்றலையும் பெற்றவன் என அச்சமூகம் நம்ப வேண்டும், தன்னம்பிக்கையும் உறுதியான முயற்சியும் சோம்பேறித்தனம் கழிவிரக்கம் ஆகியவற்றின் இடங்களைப் பிடித்துக்கொள்ள வேண்டும். அறிவியலின் சாரமாக, அறிவியல் மனப்பாங்கு சமுதாயத்தில் ஊடுருவிப் பாய்ந்து நிற்க வேண்டும்.

இவ்வகையில் கல்வி முதன்மையான பங்கு வகிக்கின்றது; முறையான சோதனைகளின் வாயிலாகக் காரணத்துக்கும் காரியத்துக்கும் உள்ள தொடர்பைக் கல்வியறிவினால் ஒருவன் கண்டறிந்து கொள்ள முடிவதால். பருண்மை உலகின் இயல் நிகழ்ச்சிகளுக்கு ஒரு பகுத்தறிவு விளக்கத்தைக் கல்வி நமக்கு அளிக்கின்றது, அறிவியலிலும் தொழில் நுட்பத்திலும் கல்வியறிவு மிகவும் விரிந்த அளவில் பரவியுள்ளது. கல்வியின் தரங்களைப் பேணிப் பாதுகாப்பதோடு, அவற்றை அகில உலகின் கல்வித் தரங்களுக்கு நிகராகக் கொண்டு செல்வதற்கும் சில கல்வி நிறுவனங்கள் அரும் பெரும் முயற்சிகளை மேற்கொண்டு வருகின்றன; இருந்த போதிலும், நம் நாட்டில் கற்பிக்கப்பெறும் கல்வியின் தரம் விமரிசனத்துக்கு உள்ளதாகிக் கொண்டுதான் இருக்கின்றது! கல்வித் துறையிலும் ஆய்வுத் துறைகளிலும் தனித் தகுதிகளை நாம் பெற்றால் அன்றி அறிவியல் தொழில்

நுட்பக் கல்விகளில் தனித் தகுதிகளைப் பெற நம்மால் இயலாது.

தொகுத்து நோக்கினால், இந்தியாவிலும் வளர்ந்த நாடுகளிலும் உள்ள அறிவியல் தொழில் நுட்பத் துறைகளில் பணியாற்றுபவர்களின் உள்ளார்ந்த ஆற்றல் களைப் பொறுத்த அளவில் பெரிய வேறுபாடுகள் எதுவும் இல்லை. இவர்களுள் சிலர் தம் துறைகளில் முதன்மை, யானவர்கள்; இவர்களுள் மிகப் பலர் கூர்மையான அறிவும் நேர்மையும் உடையவர்கள். கடும் உழைப்பாளிகள். எனவே, இம் மனித ஆற்றல் மிகப் பயனுள்ளதாக இருக்கின்றது. ஆனால் பணம், கருவிகலன்கள், எந்திரங்கள் ஆகியவற்றுக்கு என்ன செய்வது? இவை அனைத்தையும் நிர்வகிக்கும் மேலாண்மையை இறுதியாகக் குறிப்பிட்டாலும், முக்கியத் துவம், குறையாதது.

அறிவியல், தொழில் நுட்பத் துறைகளுக்குக் கணிசமான அளவில் நிதி திரளுகின்றது. ஊழியர் குழாத்திற்கு வழங்கும் ஊதியமும் ஆய்வாளர்களுக்கு வழங்கும் ஆய்வு உதவித் தொகையும் மனநிறைவு தருவனவாக உள்ளன. பொதுவான பயன்பாட்டுக்காக சாதாரணமான எந்திரங்களும் தளவாடங் களும் இந்தியாவிலேயே உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன, ஆனால், நுட்பமான தளவாடங்கள், வன்கலங்சுள். எந்திரங்கள் ஆகியவை இன்னும் இறக்குமதி செய்யப்பட்டு வருவதால், நம்முடைய அந்நியச் செலாவணி கசிந்து ஒழுகி விடுகின்றது. மேலாண்மை, நிருவாகம் பற்றிச் சொல்லத் தேவையில்லை. நிருவாகத்தின் சக்கரங்கள் மிக மெதுவாகச் சுழல்கின்றன; இதனால் பெரும் அளவில் படைப்பாற்றலும் புத்தாக்கமும் நோய் வாய்ப்பட்டுக் குன்றிவிடுகின்றன; ஆய்வு வகை மாதிரி,வளர்ச்சி ஆகியவையும் ஓர் அளவுக்கு பாதிக்கப்

படுகின்றன. அறிவியலைத் தலைமை தாங்கி நடத்திச் செல்வோர்களில் சிலர், தம்முடன் இணைந்து பணியாற்றும் ஊழியர்களிடமிருந்து கிடைக்கக்கூடிய மிகச் சிறந்தவற்றைப் பெற்றுக்கொள்ளுவதற்கு, நேர்மையான முயற்சிகளை எடுத்துக் கொள்வதில்லை. உண்மையில் வளைந்து கொடுக்காத படிநிலை அமைப்பு, அதிகார இன ஆட்சி தொடர்பான நடைமுறை விதிகள் ஆகியவற்றால் விளையும் துன்பங்களுக்கு அறிவியல் அறிஞர்கள் ஆளாகின்றனர். பணியாற்றும் இடங்களில் சுதந்திரமும் இணக்கமும் இல்லாவிட்டால் முன்முயற்சி செத்துவிடும். இதனால், அறிவியலும் தொழில் நுட்பமும் பயனற்று நீர்த்து விடும். அறிவுக் கசிவு அதனைத் தொடரும். வளர்ந்த நாடுகளில் ஓர் அறிவியல் அறிஞர்க்கு அல்லது தொழில் நுட்ப வல்லுநர்க்குக் கிடைக்கக் கூடிய ஊதியத்தோடு ஒப்பிடும் போது, இங்கு அளிக்கப்படும் குறைந்த ஊதியம் அறிவுக் கசிவுக்கு வழி வகுக்கின்றது.இந்த ஒரு காரணி மட்டும் அல்லாமல், அதற்குச் சமமான கடுமையான வேறு சில காரணிகளும் உள்ளன. கண்டிப்பான ஊழிய விதிகள், ஊக்கத்தைக் குறைக்கின்ற அலுவலக நடைமுறைகள், திறமையானவர்களுக்குப் போதுமான தகுதி அளிக்காமை, பணிக் களத்தில் தேவையான அளவுக்கு நவீன வாய்ப்பு வசதிகள் இல்லாமை ஆகியவை அறிவுக் கசிவுக்கு வழி வகுக்கின்றன.

இந்தியாவில் அறிவியல் சரியான திசையில் சென்று கொண்டிருக்கின்றதா என்பதைப் பற்றிய விவாதம் தொடர்ந்து நடைபெற்று வருகின்றது. அறிவியல், தொழில் நுட்பங்களில் இந்தியாவின் மனித ஆற்றல் வளம் உலகில் மூன்றாவது இடத்தில் இருக்கின்றது என்பதற்கும் இந்திய அறிவியல் தொழில் நுட்ப வல்லுநர்கள் மிகத் திறமை

வாய்ந்தவர்களின் வரிசையில் வைத்து மதிக்கப் பெற்றுள்ளார்கள் என்பதற்கும் எவ்விதமான ஐயமும் இல்லை ஆனால், அவர்களால் இந்தியாவின் நிலைமையைச் சீராக்க இயலவில்லை. அறிவியல் மேலாண்மையில் பொருத்தமில்லாத காலச் சூழ்நிலை, செயல்கொள்கைக்கும் திட்டங்களுக்கும் இடையிலுள்ள இடைவெளி, அரசில் இடம் பெற்றுள்ள பண்ணை நிலவுரிமை முறை போன்றதொரு அமைப்பு, முன்னுரிமைகள் பற்றித் தெளிவான சிந்தனை இல்லாமை ஆகியவை. இந்நிலைமைக்குக் காரணிகளாகக் கூறப்படுகின்றன. இவற்றுடன், சமுதாயச் சிக்கல் குறித்து அறிவியல் அறிஞர்கள் கொண்டுள்ள மனப்பான்மையும் ஒரு முதன்மையான காரணியாகும். அடிப்படையான அல்லது கல்வியியல் சார்ந்த ஆய்வு தனக்கென ஓர் இடத்தைப் பெற்றிருப்பினும், நம்முடைய கைவினைஞர்கள், கிராமப் புறத் தொழிலாளர்கள் ஆகியோர் காலம் காலமாக முற்றும் திகைப்புற்ற நிலையில் பயன்படுத்தி வருகின்ற கருவிகளையும் வயல்களின் விளைபொருள்களையும் தொழிற்சாலைகளின் உற்பத்திப் பண்டங்கைளையும் மேம்படுத்தும் வகையில், அறிவியல் அறிஞர்கள் முன்முயற்சிகளை மேற்கொள்ளவேண்டும்.

சிறு தொழில்கள் இதில் மிகப்பெரும் பங்களிப்புச் செய்யும் வாய்ப்பு உள்ளது. கிராமப் புறங்களைத் தொழில் மயமாக்குவதிலும் பண்ணைத் தொழிலைத் தொழில் துறையோடு இணைப்பதிலும் சிறுதொழில்கள் அடிப்படைகளாக, ஆகப் போகின்றன. சிறுதொழில்கள் தொழிலாளர்களோடு தீவிரமாகப் பிணைக்கப்பட்டிருப்பதால், அவை வேலை வாய்ப்புகளை உருவாக்கி நாட்டை முன்னேற்றும். நாட்டைத் தொழில் மயமாக்கும் வளர்ச்சித் திட்ட உத்தி

களில் வேலைவாய்ப்பு, முன்னுரிமை பெறுகின்றது. தொழிலாளர் அணி, மக்கள் தொகை ஆகியவற்றில் பெருகி வரும் வளர்ச்சி விகிதத்துக்கு ஈடு கொடுக்க முடியாத அளவுக்கு, வேலை வாய்ப்பு மிக மெதுவாக உருவாகிக் கொண்டுள்ளது. சிறுதொழில்களும் பெருந்தொழில்களைப் போன்று தங்களுடைய தொழில் நுட்பத்தை உயர்த்திக் கொள்ள வேண்டும்; தரத்தை மேம்படுத்த வேண்டும். அத்துடன் அவற்றுக்குச் சந்தை ஆதரவும் தேவைப்படு கின்றது. இப்பொழுது நகரங்களில் குடியிருப்பவர்களுக் காகவும் மேல் தட்டுகளில் இருப்பவர்களுக்காகவும் பண்டங் களை உற்பத்தி செய்யும் போக்கிற்குப் பதிலாக, பொதுமக் களின் நுகர் பொருளாக உள்ளவற்றை-உணவுத் தானியங் கள், ஆடைகள், வீட்டு உபயோகப் பொருள்கள் போன்ற வற்றை-சிறு தொழில்கள் தயாரிக்க முன்வர வேண்டும். பொதுமக்களின் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்யும் வகையில் பண்டங்களையும் பொருள்களையும் பெரும் அளவில் நாடு உற்பத்தி செய்ய வேண்டுமானால், உயர்தொழில் நுட்பத்தைச் சிறு தொழில்களில் புகுத்த வேண்டியது மிகவும் இன்றியமையாததாகும்.

பல்கலைக் கழக மானியக்குழு

பல்கலைக் கழகங்களின் பட்டியல்

1 அண்ணா பல்கலைக் கழகம், சர்தார் பட்டேல் சாலை, சென்னை, 600 025

2 அண்ணாமலைப் பல்கலைக் கழகம், அண்ணாமலை நகர், 608 002

3 அமராவதி பல்கலைக் கழகம், அமராவதி, 444 604

4 அருணாசலப் பல்கலைக் கழகம், இடா நகர், 791 111

5 அலகாபாத் பல்கலைக் கழகம், அலகாபாத், 211 002

6 அலிகார் முஸ்லிம் பல்கலைக் கழகம், அலிகார், 202 001

7 அவத் பல்கலைக் கழகம், பைசாபாத், 224 001

8 அவதேஷ் பிரதாப் சிங் பல்கலைக் கழகம், ரேவா, 486 003

9 அழகப்பா பல்கலைக் கழகம், காரைக்குடி, 623 004

10 அன்னை தெரெசா பெண்கள் பல்கலைக் கழகம், கொடைக்கானல், 624 102

11 அஸ்ஸாம் வேளாண் பல்கலைக் கழகம், ஜோர்ஹட், 785 013

12 ஆக்ரா பல்கலைக் கழகம், ஆக்ரா, 282 004

13 ஆந்திரப் பல்கலைக் கழகம், வால்டேர், விசாகப் பட்டினம், 530 003

14 ஆந்திரப் பிரதேச திறந்த வெளிப் பல்கலைக் கழகம், ஹைதராபாத், 500 482

15 ஆந்திரப் பிரதேச மருத்துவ அறிவியல்கள் பல்கலைக் கழகம், விஜயவாடா, 520 005

16 ஆந்திரப் பிரதேச வேளாண் பல்கலைக் கழகம், இராஜேந்திர நகர், ஹைதராபாத், 500 030

17 ஆஜ்மீர் பல்கலைக் கழகம், ஆஜ்மீர், 305 001

18 இந்திரா, கலை சங்கீத விசுவ வித்யாலயம், கைராகார், ராஜஸ்தான், 491 881

19 இந்திராகாந்தி கிருஷி விசுவ வித்யாலயம், ரெய்ப்பூர், 492 001

20 இந்திரா காந்தி தேசிய திறந்த வெளிப் பல்கலைக் கழகம், புதுதில்லி, 110 001

21 இமாசலப் பிரதேச கிருஷி விசுவ வித்யாலயம், பலாம்பூர், 176 062

22 இமாசலப் பிரதேசப் பல்கலைக் கழகம், சிம்லா, 171 005

23 உத்கல் பல்கலைக் கழகம், வாணி விஹார், புவனேஸ்வரம், 751 004

24 உஸ்மானியா பல்கலைக் கழகம், ஹைதராபாத், 500 007

25 எம். எஸ். பல்கலைக் கழகம், பரோடா, வடோதரா, 390 002

26 எல். என். மிதிலைப் பல்கலைக் கழகம், தர்பங்கா, 846 004

27 எஸ்.என்.டி.டி. பெண்கள் பல்கலைக் கழகம், பம்பாய், 400 020

28 ஒரிஸ்ஸா வேளாண் தொழில் நுட்பப் பல்கலைக் கழகம்•
புவனேஸ்வரம், 751 003

29 கர்நாடகப் பல்கலைக் கழகம், தார்வார், 580 003

30 கல்கத்தாப் பல்கலைக் கழகம், கல்கத்தா, 700 073

31 கல்யாணி பல்கலைக் கழகம், கல்யாணி, மேற்கு
வங்காளம், 741 235

32 காகதியப் பல்கலைக் கழகம், வாரங்கல், 506 009

33 காசி வித்யா பீடம், வாரணாசி, 221 002

34 காமேசுவர சிங், தர்பங்கா, சமஸ்கிருதப் பல்கலைக்
கழகம், தர்பங்கா, 846 008

35 கான்பூர் பல்கலைக் கழகம், கான்பூர், 208 024

36 காஷ்மீர் பல்கலைக் க்ழகம், ஸ்ரீநகர், 190 006

37 குரு காசிதாஸ் பல்கலைக் கழகம், பிலாஸ்பூர், 495 009

38 குருநானக் தேவர் பல்கலைக் கழகம், அமிர்தசரஸ்,
143 005

39 குருஷேத்திரப் பல்கலைக் கழகம், குருஷேத்திரம்,
132 119

40 குல்பர்காப் பல்கலைக் கழகம், குல்பர்கா, 585 106

41 குவெம்பு பல்கலைக் கழகம், பி.ஆர் திட்டம், ஹிமோசா
மாவட்டம், கர்நாடகம், 577 115

42 குஜராத் ஆயுர்வேதப் பல்கலைக் கழகம், ஜாம்நகர்•
361 008

43 குஜராத் பல்கலைக் கழகம், அகமதாபாத், 380 009

44 குஜராத் வேளாண் பல்கலைக் கழகம், சர்தார் கிருஷி
நகர், 385 506

45 கேரளப் பல்கலைக் கழகம், திருவனந்தபுரம், 695 034

46 கேரளா வேளாண் பல்கலைக் கழகம், திருச்சூர், 680 654

47 கொங்கண் கிருஷி வித்தியா பீடம், தபோலி, இரத்தினகிரி மாவட்டம், 415 712

48 கொச்சி, அறிவியல், தொழில்நுட்பப் பல்கலைக் கழகம், கொச்சி, 682 002

49 கோடா திறந்தவெளிப் பல்கலைக் கழகம், கோடா, 324 002

50 கோரக்பூர் பல்கலைக் கழகம், கோரக்பூர், 273 009

51 கோவாப் பல்கலைக் கழகம், பம்போலிம் (அஞ்சல்), சாந்தா குருஸ், கோவா, 403 005

52 கோவிந்த வல்ல பந்த் வேளாண் தொழில் நுட்பப் பல்கலைக் கழகம், பந்த் நகர், 263 145

53 கோழிக்கோடு பல்கலைக் கழகம், கோழிக்கோடு, 673 635

54 கௌஹாத்தி பல்கலைக் கழகம், கௌஹாத்தி, 781 024

55 சந்திரசேகர ஆஜாத் வேளாண் தொழில் நுட்பப் பல்கலைக் கழகம், கான்பூர், 208 002

56 சம்பல்பூர் பல்கலைக் கழகம், சம்பல்பூர், 768 019

57 சம்பூர்ணானந்த் சமஸ்கிருத விசுவ வித்யாலயம், வாரணாசி, 221 002

58 சர்தார் பல்கலைக் கழகம், வல்லபர் வித்யா நகர், 388 120

59 சிவாஜி பல்கலைக் கழகம், குவாலியர், 474 011

60 சென்னைப் பல்கலைக் கழகம், சென்னை, 600 005

61 சிவாஜி பல்கலைக் கழகம், ஹோல்காபூர். 416 004

62 சௌராஷ்ட்ரா பல்கலைக் கழகம், ராஜ்கோட், 360 005

63 டாக்டர். எம். ஜி. ஆர். மருத்துவப் பல்கலைக் கழகம், சென்னை

64 டாக்டர் யஸ்வந்தசிங் பார்மர், தோட்டக் கலை-கானியல் பல்கலைக் கழகம், சோலன், 173 230.

65 டாக்டர் ஹரிசிங் கௌர் விசுவ வித்யாலயம், சாகர், 473 003

66 தமிழ்நாடு வேளாண் பல்கலைக் கழகம் கோயமுத்தூர், 641 003

67 தமிழ்ப் பல்கலைக் கழகம், தஞ்சாவூர், 613 005

68 திப்ருகர் பல்கலைக் கழகம், திப்ருகர், 786 004

69 திரிபுராப் பல்கலைக் கழகம்,அகர்தலா,திரிபுரா, 799 004

70 தில்லிப் பல்கலைக் கழகம், தில்லி, 110 007

71 தெலுங்குப் பல்கலைக் கழகம்,கலாபவன்,ஹைதராபாத், 500 004

72 தென்குஜராத் பல்கலைக் கழகம், சூரத் ,395 007

73 தேவி அகல்யா விசுவ வித்யாலயம், இந்தூர், 452 001

74 நரேந்திர தேவர் வேளாண் தொழில் நுட்பப் பல்கலைக் கழகம், நரேந்திர நகர், குமர்கஞ்ச் பைஸாபாத், 224 229

75 நாகபுரி பல்கலைக் கழகம், நாகபுரி, 440 001.

76 நாகார்ச்சுனர் பல்கலைக் கழகம், நாகார்ச்சுன நகர் குண்டூர், 522 510

77 பகல்பூர் பல்கலைக் கழகம், பகல்பூர், 812 007

78 பஞ்சாப் பல்கலைக் கழகம், சண்டிகார், 160 014.

79 பஞ்சாபி பல்கலைக் கழகம், பாடியாலா, 147 002

80 பஞ்சாப்ராவ் கிருஷி வித்யாபீடம், அகோலா, 444 104

81 பஞ்சாப் வேளாண் பல்கலைக் கழகம், லூதியானா, 141 004

82 பந்தல்கண்டு பல்கலைக் கழகம், ஜான்சி, 284 001

83 பம்பாய்ப் பல்கலைக் கழகம், பம்பாய், 400 032

84 பர்கதுல்லா விஸ்வ வித்யாலயம், போபால், 462 026

85 பர்த்துவான் பல்கலைக் கழகம், பர்த்துவான், 713 104

86 பவநகர்ப் பல்கலைக் கழகம், பவநகர், 364 002

87 பாட்னாப் பல்கலைக் கழகம், பாட்னா, 800 005

88 பாரதிதாசன் பல்கலைக் கழகம், திருச்சிராப்பள்ளி, 620 024

89 பாரதியார் பல்கலைக் கழகம், கோயமுத்தூர், 641 046

90 பிர்லா வேளாண் பல்கலைக் கழகம், காங்கே, ராஞ்சி, 834 006

91 பீஹார் பல்கலைக் கழகம், முஸாபர்பூர், 842 001

92 புதுவைப் பல்கலைக் கழகம், புதுச்சேரி, 605 014

93 புனே பல்கலைக் கழகம், புனே, 411 007

94 பூர்வஞ்சல் பல்கலைக் கழகம், ஜௌன்பூர், உத்தரப் பிரதேசம், 222 002

95 பெங்களூர் பல்கலைக் கழகம், பெங்களூர், 560 056

96 பெர்ஹாம்பூர் பல்கலைக் கழகம், பெர்ஹாம்பூர், 760 007

97 மகதப் பல்கலைக் கழகம், புத்தகயை, 824 234

98 மகரிஷி தயானந்த் பல்கலைக் கழகம், ரோடக், 124 001

99 மகாத்மா காந்தி பல்கலைக் கழகம், கோட்டயம், 686 002

100 மகாத்மா பூலே வேளாண் பல்கலைக் கழகம், ரகூரி, அகமது நகர், 413 722

101 மங்களூர் பல்கலைக் கழகம், கலங்கரை விளக்கக் குன்று, மங்களூர், 575 003

102 மணிப்பூர் பல்கலைக் கழகம், இம்பால், 795 003

103 மதுரை காமராஜர்-பல்கலைக் கழகம், மதுரை, 625 021

104 மரத்வாடா பல்கலைக் கழகம்,ஔரங்காபாத், 431 004

105 மரத்வாடா வேளாண் பல்கலைக் கழகம், பர்பாணி, 431 402

106 மீரட் பல்கலைக் கழகம், மீரட், 250 005

107 மைசூர்ப் பல்கலைக் கழகம் மைசூர், 570 005

108 மோகன்லால் சுகாதியா பல்கலைக் கழகம், உதயப்பூர், 313 001

109 ரவிசங்கர் பல்கலைக் கழகம், ரெய்ப்பூர், 492 010

110 ரவீந்திர பாரதி பல்கலைக் கழகம், கல்கத்தா, 700 050

111 ராஞ்சி பல்கலைக் கழகம், ராஞ்சி, 848 001

112 ராணி துர்க்காவதி விசுவ வித்யாலயம், ஜபல்பூர், 482 001

113 ராஜஸ்தான் பல்கலைக் கழகம், ஜெய்ப்பூர், 302 004

114 ராஜஸ்தான் வேளாண் பல்கலைக் கழகம், பிகானிர், ராஜஸ்தான்

115 ராஜேந்திரர் வேளாண் பல்கலைக் கழகம், பூசா, (சமஸ்திபூர்), பீஹார், 834 125

116 ரூர்க்கி பல்கலைக் கழகம, ரூர்க்கி, 247 667

117 ரோஹில்கண்ட் பல்கலைக் கழகம், பரெய்லி, 243 001

118 லக்னோ பல்கலைக் கழகம், லக்னோ, 226 007

119 வடகிழக்குமலைப் பல்கலைக் கழகம், ஷில்லாங், 793 001

120 வடகுஜராத் பல்கலைக் கழகம், பதான், (வட குஜராத்), 384 265

121 வட வங்காளப் பல்கலைக் கழகம்,ராஜாராம் மோகன் புரம், வடக்கு வங்காளப் பல்கலைக் கழக அஞ்சல், டார்ஜிலிங் மாவட்டம், 734 430

122 வாரணாசி இந்துப் பல்கலைக் கழகம், வாரணாசி, 221 005

123 விக்கிரமர் பல்கலைக் கழகம், உஜ்ஜயினி, 456 010

124 விசுவபாரதி சாந்தி நிகேதனம், 731 235

125 வித்யாசாகர் பல்கலைக் கழகம், மிதுனப்பூர், 721 001

126 விதான் சந்திரகிருஷி விசுவ வித்யாலயம், மோனாபூர் மாவட்டம், நதியா, மேற்கு வங்காளம், 741 252

127 வேளாண் அறிவியல்கள் பல்கலைக் கழகம், கிருஷி நகர், தார்வார், 580 005

128 வேளாண் அறிவியல்கள் பல்கலைக் கழகம், பெங்களூர், 560 065

129 ஜம்மு பல்கலைக் கழகம், ஜம்மு, 180 001

130 ஜமியாமிலியா இஸ்லாமியா, புது தில்லி, 110 025

131 ஜவஹர்லால் நேரு கிருஷி, வித்யாலயம், ஜபல்பூர், 482 004

132 ஜவஹர்லால் நேரு பல்கலைக் கழகம், புது மெஹரவி சாலை, புது தில்லி, 110 097

133 ஜாதவ்பூர் பல்கலைக்கழகம், கல்கத்தா, 700 032

134 ஜோத்பூர் பல்கலைக் கழகம், ஜோத்பூர், 342 001

135 ஷேர் எ காஷ்மீர் வேளாண் தொழில் நுட்பப் பல்கலைக்கழகம், அஞ்சல் பெட்டி எண், 262, ஸ்ரீநகர், 190 001

136 ஹரியாணா வேளாண் பல்கலைக் கழகம், ஹிசார், 125 034

137 ஹுமாயூன் பல்கலைக் கழகம், நைனிடால், 263001

138 ஹேமாவதி நந்தன் பகுணா விசுவ வித்யாலயம், ஸ்ரீநகர் (கார்வால்), 246 174

139 ஹைதராபாத் பல்கலைக் கழகம், ஹைதராபாத், 500 134

140 ஸ்ரீகிருஷ்ண தேவராயர் பல்கலைக் கழகம், அனந்தப்பூர், 515 003

141 ஸ்ரீபத்மாவதி பெண்கள் விசுவ வித்யாலயம், திருப்பதி, 517 502

142 ஸ்ரீவெங்கடேசுவரர் பல்கலைக் கழகம், திருப்பதி, 517 502

143 ஸ்ரீஜகந்நாதர் சமஸ்கிருத விசுவ வித்யாலயம், பூரி, 752 002

பல்கலைக் கழகத் தகுதி பெற்றுள்ள நிறுவனங்கள்.

1 அகில உலக மக்கள் தொகை அறிவியல்கள் நிறுவனம், பம்பாய், 400 088

2 ஆங்கிலம் மற்றும் அந்நிய மொழிகளின் மைய நிறுவனம், ஹைதராபாத், 500 007

3 இந்திய அறிவியல் நிறுவனம், பெங்களூர், 560 012

4 இந்தியக் கால்நடை ஆய்வு நிறுவனம், இஸட் நகர், 243 122

5 இந்தியச் சுரங்கங்கள் பள்ளி, தன்பாத், 826 004.

6 இந்திய வேளாண் ஆய்வு நிறுவனம், புது தில்லி, 110 012

7 கங்ரி குருகுல விசுவ வித்யாலயம், ஹரித்துவார், 249 404

8 காந்தி கிராம கிராமிய நிறுவனம், காந்தி கிராமம், திண்டுக்கல்-அண்ணா மாவட்டம், 624 302

9 குஜராத் வித்யா பீடம், அகமதாபாத், 380 014

10 டாடா சமூக அறிவியல்கள் நிறுவனம், தியோனார் அஞ்சல் பெட்டி எண் 8313, பம்பாய், 400 088

11 தயாள்பாக் கல்வியியல் நிறுவனம், தயாள்பாக், ஆக்ரா, 282 005

12 தாபர் பொறியியல் தொழி நுட்பக் கல்வி நிறுவனம், பாடியாலா, 147 001

13 திட்டம் மற்றும் கட்டிடக் கலைப் பள்ளி, எண் 4, ஆ வட்டம், இந்திரப் பிரஸ்த எஸ்டேட், புது தில்லி, 110 002

14 திபேத்தியக் கல்வி உயராய்வு நிறுவனம், சாரநாத், வாரணாசி, 221 007

15 திலகர் மஹாராஷ்டிர வித்யாபீடம், புனே, 411 037

16 தேசிய கலை வரலாறு பாதுகாப்பு அருங்காட்சியியல், நிறுவனம், தில்லி

17 தேசிய பால்வள ஆய்வு நிறுவனம், கர்னால், ஹரியாணா

18 பனஸ்தலி வித்யாபீடம், பனஸ்தலி (அஞ்சல்), வித்யா பீடம், ராஜஸ்தான், 304 022

19 பிர்லா தொழில் நுட்ப நிறுவனம், மெஸ்ரா, (ராஞ்சி) 835 215

20 பிர்லா, தொழில் நுட்ப - அறிவியல்கள் நிறுவனம் பிலானி, 330 031

21 மீன் அளக் கல்வி மைய நிறுவனம், வெர்சோவா, பம்பாய்

22 ராஜஸ்தான் வித்யா பீடம், உதயப்பூர், 313 001

23 ராஷ்டிரிய சமஸ்கிருத வித்யா பீடம், திருப்பதி

24 ஜமியா ஹம்தாரித், ஹம்தாரித் நகர், புது தில்லி, 110 062

25 ஸ்ரீஅவிநாசிலிங்கம் மனையியல் மற்றும் உயர்கல்வி பெண்கள் நிறுவனம், கோயமுத்தூர், 641 043

26 ஸ்ரீ சத்யசாயி உயர்கல்வி நிறுவனம், பிரசாந்தி நிலையம், அனந்தப்பூர் மாவட்டம், 515 134

27 ஸ்ரீலால்பகதூர் சாஸ்திரி ராஷ்டிரிய சமஸ்கிருத வித்யா பீடம், புதுதில்லி

தேசிய முக்கியத்துவம் வாய்ந்த நிறுவனங்கள்

1 அகில இந்திய மருத்துவ அறிவியல்கள் நிறுவனம், அன்சாரி நகர், புது தில்லி, 110 029

2 இந்தியத் தொழில் நுட்ப நிறுவனம், கரக்பூர், 721 302

3 இந்தியத் தொழில் நுட்ப நிறுவனம், கான்பூர், 208 016

4 இந்தியத் தொழில் நுட்ப நிறுவனம், சென்னை, 600 036

5 இந்தியத் தொழில் நுட்ப நிறுவனம், பொவாய், பம்பாய், 400 076

6 இந்தியத் தொழில் நுட்ப நிறுவனம், ஹெஸ்ஹாஸ், புது தில்லி, 110 006

7 இந்தியப் புள்ளியியல் நிறுவனம், கல்கத்தா, 700 035

8 தட்சிண பாரத இந்திப் பிரச்சார சபை, அஞ்சல் பெட்டி எண் 68, ஹைதராபாத், 500 004

9 மருத்துவக் கல்வி ஆய்வு பட்ட மேற்படிப்பு நிறுவனம், சண்டிகார், 160 012

10 ஸ்ரீசித்திரைத் திருநாள் மருத்துவ அறிவியல்கள் தொழில் நுட்ப நிறுவனம், திருவனந்தபுரம், 695 011

மாநிலச் சட்டப் பேரவைகளின் சட்டங்களின் மூலம் நிறுவப்பட்ட நிறுவனங்கள்

1 சஞ்சய் காந்தி பட்ட மேற்படிப்பு மருத்துவ அறிவியல்கள் நிறுவனம், லக்னோ, 226 0 01

2 நிஜாம் மருத்துவ அறிவியல்கள் நிறுவனம், ஹைதராபாத்.

3 ஷேர் எ காஷ்மீர் மருத்துவ அறிவியல்கள் நிறுவனம், அஞ்சல்பெட்டி எண் 27, ஸ்ரீநகர்.

இந்திய அறிவியல் ஆய்வுக் கழக. (C S.I.R.) நிறுவனங்கள்

இயற்பியல் மண் அறிவியல் தொடர்பானவை.

1 தேசிய இயற்பியல், ஆய்வுக்கூடம், புது தில்லி (NPL)

2 தேசியக் கடலியல் மையம், தோனா பௌலா, கோவா, (NIO)

3 தேசிய பூமி இயற்பியல் ஆய்வு நிறுவனம்,ஹைதராபாத், (NGRI)

4 மத்திய அறிவியல் கருவிகளியல் அமைப்பு, சண்டிகார், (CSIO)

5 மத்திய மின்னணுவியல் பொறியியல் ஆய்வு நிறுவனம், பிலானி, (CEERI)

வேதி அறிவியல்கள் தொடர்பானவை

1 இந்திய பெட்ரோலிய நிறுவனம், டேராடூன், (IIP)

2 இந்திய வேதித் தொழில் நுட்ப நிறுவனம், ஹைதராபாத், (IICT)

3 தேசிய மின்வேதியியல் ஆய்வு நிறுவனம், காரைக்குடி., (CECRI)

4 தேசிய வேதியியல் ஆய்வுக் கூடம், புனே, (NCL)

5 மத்திய உப்பு மற்றும் கடல்சார் வேதிப் பொருள்கள் ஆய்வு நிறுவனம், பவநகர், (CSMCRI)

6 மத்திய எரிபொருள் ஆய்வு நிறுவனம், ஜீல்கோரா, (CFRI)

7 மத்திய தோல் ஆய்வு நிறுவனம், சென்னை, (CLRI)

8 வட்டார ஆய்வுக் கூடம், ஜோர்ஹாட் (RRL-Jorhot),

உயிரி அறிவியல்கள் தொடர்பானவை

1 இந்திய வேதி உயிரியல் நிறுவனம், கல்கத்தா, (IICB)

2 உயிர்ம அணுத்திரண்ம உயிரியல் மையம், ஹைதராபாத், (CCMB)

3 சி. எஸ். ஐ. ஆர். உயிர் வேதியியல் மையம், புது தில்லி (CFB)

4 சி. எஸ். ஐ. ஆர். பல்கூட்டுத் தொகுதிகள், பலாம்பூர், ஹிமாசலப் பிரதேசம்,

5 தேசிய செடியியல் ஆய்வு நிறுவனம், லக்னோ, (NBRI)

6 தொழில் நச்சுவியல் ஆய்வு மையம், லக்னோ, (ITRC)

7 நுண்ணோக்கியல் சார் தொழில் நுட்ப நிறுவனம், சண்டிகார், (IMTECH)

8 மத்திய உணவுத் தொழில் நுட்ப ஆய்வு நிறுவனம், மைசூர், (CFTRI)

9 மத்திய மருத்துவ, நறுமண மூலிகைகள் நிறுவனம், லக்னோ, (CIMAP)

10 மத்திய மருந்து ஆய்வு நிறுவனம், லக்னோ, (CDRI)

11 வட்டார ஆய்வுக் கூடம், ஜம்மு,

பொறியியல்கள் தொடர்பானவை

1 தேசிய உலோகவியல் ஆய்வுக் கூடம், ஜாம்ஷெட்பூர், (NML)

2 தேசிய சுற்றுச் சூழல் பொறியியல் ஆய்வு நிறுவனம், நாகபுரி, (NEERI)

3 தேசிய வான் செலவியல் ஆய்வுக்கூடம், பெங்களூர், (NAL)

4 மத்திய எந்திரப் பொறியியல் ஆய்வு நிறுவனம், துர்காபூர், (CMERI)

5 மத்திய கட்டுமான ஆய்வு மையம், ரூர்க்கி, (CBRI)

6 மத்திய கண்ணாடி மற்றும் மட்பாண்ட ஆய்வு நிறுவனம், கல்கத்தா, (CGCRI)

7 மத்திய சாலை ஆய்வு மையம், புது தில்லி, (CRRI)

8 மத்திய சுரங்கவியல் ஆய்வு நிலையம்,தன்பாத், (CMRS)

9 வட்டார ஆய்வுக் கூடம், திருவனந்தபுரம், (RRL)

10 வட்டார ஆய்வுக் கூடம், புவனேசுவரம், (RRL)

11 வட்டார ஆய்வுக் கூடம், போபால், (RRL)

12 வடிவமைப்புப் பொறியியல் ஆய்வு நிறுவனம், காஜியாபாத் (SERC-R)

தகவல் அறிவியல் தொடர்பானவை

1 இந்திய தேசிய அறிவியல் ஆவணப் பாதுகாப்பு மையம், புது தில்லி, (INSDOL)

2 தேசிய அறிவியல் தொழில் நுட்பம் மற்றும் வளர்ச்சிப் படிப்புகள் நிறுவனம், புது தில்லி (NISTADS)

3 வெளியீடுகள் மற்றும் செய்திகள் இயக்ககம், புது தில்லி, (PDI)

தொழில்துறை ஆய்வு அமைப்புகள்

1 தேயிலை ஆய்வு அமைப்பு, கல்கத்தா/ஜோர்ஹாட், (TRA)

2 மின் ஆய்வு மற்றும் வளர்ச்சி அமைப்பு, வடோதரா, (ERDA)

அணு ஆற்றல் இயற்பியல் துறைகளில் முக்கிய ஆய்வு மையங்கள்

1 இந்திய அறிவியல் பேணுகை அமைப்பு, கல்கத்தா போஸ் நிறுவனம், கல்கத்தா.

2 இந்தியப் புவி காந்தப்புலன் நிறுவனம், பம்பாய்

3 இந்திரா காந்தி அணு ஆய்வு மையம், சென்னை.

4 இயற்பியல் தேசிய ஆய்வுக் கூடம், பெங்களூர்

5 இயற்பியல் நிறுவனம், புவனேசுவரம்

6 இராமன் ஆய்வு நிறுவனம், பெங்களூர்

7 உயர் தொழில் நுட்ப மையம், இந்தூர்

8 சாஹா அணு இயற்பியல் நிறுவனம், கல்கத்தா

9 டாடா அடிப்படை ஆய்வு மையம், பம்பாய்.

10 டாடா நினைவு புற்றுநோய் மருத்துவம் மற்றும் ஆய்வு மையம், பம்பாய்

11 நிணநீர் (பிளாஸ்மா) ஆய்வு நிறுவனம், காந்தி நகர் (DST)

12 டாடா அணு ஆய்வு மையம், பம்பாய்

13 மாறுபடு ஆற்றல் மின்காந்த விரைவூக்கக் கருவி மையம், கல்கத்தா.

உயிரி தொழில் நுட்பம் தொடர்பானவை

தேசிய நோய்த் தடுப்பு நிறுவனம், புது தில்லி (DBT)

வானிலை ஆய்வியல்

தேசிய நடுத்தர பருவ முன்அறிவிப்பு மையம், தில்லி

விண்வெளி ஆய்வு

1 இஸ்ரோ செயற்கைக் கோள் மையம் (ISAC), பெங்களூர்

2 துணை உந்துவிசை மையப் பிரிவு (APSU), பெங்களூர் திருவனந்தபுரம்

3 தேசிய தொலை உணர்வு முகன்மை, (NRSA), ஹைதராபாத்

4 வளர்ச்சி மற்றும் கல்வி தொடர்பான செய்திப் பரிமாற்றப் பிரிவு (DECU), அகமதாபாத்

5 விக்ரம் சாராபாய் விண்வெளி ஆய்வு மையம், (VSSC), திருவனந்தபுரம்

6 விண்வெளிப் பயன்பாட்டு மையம் (SAC), அகமதாபாத்

7 ஸ்ரீஹரிகோட்டா (ராக்கெட்டு) அடுக்குகள் (SHAR) ஸ்ரீ ஹரிகோட்டா

இந்திய வேளாண் ஆய்வுக் கழக ஆய்வு நிறுவனங்கள்

1 அரிசி இயக்ககம், ராஜேந்திர நகர், ஹைதராபாத், ஆந்திரப்பிரதேசம், 500 030

2 அறுவடைக்குப் பிந்திய (வேளாண்) பொறியியல் தொழில் நுட்பங்கள் மத்திய நிறுவனம், பிஏயு வளாகம், லூதியானா, பஞ்சாப், 141 004

3 இந்திய அமெரிக்க சோயா மொச்சை பதப்பாடும் பயனும் திட்டம், சி.ஐ.ஏ.இ வளாகம், டி.டி. நகர், போபால், 462 003

4 இந்திய ஜரிகை ஆய்வு நிறுவனம், நாம்கும், ராஞ்சி, பீஹார், 834 010

5 இந்தியக் கால்நடை ஆய்வு நிறுவனம், இசட் நகர், உத்தரப் பிரதேசம், 243 122

6 இந்தியக் கரும்புப் பயிர் ஆய்வு நிறுவனம், தில்குஷா(அஞ்சல்),லக்னோ,உத்தரப் பிரதேசம், 226 002

7 இந்தியத் தோட்டக் கலை ஆய்வு நிறுவனம், 255, மேல் அரண்மனைப் பழப் பண்ணை, 8 ஆம் பெரிய 18 ஆம் குறுக்குத் தெரு, சதாசிவ நகர், பெங்களூர், கர்நாடகம், 560 080

8 இந்திய புல்வெளி மற்றும் தீவன ஆய்வு நிறுவனம், பூஜ் அணை, குவாலியர் சாலை, ஜான்சி, உத்தரப் பிரதேசம், 284 003

9 இந்திய மண் அறிவியல்கள் நிறுவனம், Z 6, 1 வது வட்டம், மஹாராணா பிரதாப் நகர், போபால், மத்தியப் பிரதேசம், 462 011

10 இந்திய வேளாண் ஆய்வு நிறுவனம், பூசா, புது தில்லி, 110 012

11 இந்திய வேளாண் புள்ளியியல் ஆய்வு நிறுவனம், பூசா, புதுதில்லி, 110 012

12 இயக்குநர், கல்யாணிபுரம் புன்செய்த் தானிய ஆய்வு இயக்ககம், கான்பூர், உத்தரப் பிரதேசம், 208 024

13 இயக்குநர், மத்திய கடல்மீன்கள் ஆய்வு நிறுவனம் அஞ்சல் பெட்டி எண் 270-4, கொச்சி, கேரளா, 682 031

14 உப்புநீர் உயிரின வளர்ப்பு மத்திய ஆய்வு நிறுவனம், 12, வெய்த் கோட்டைத் தெரு, சாந்தோம், சென்னை, 600 028.

15 எண்ணெய் வித்துகள் ஆய்வு இயக்ககம், ராஜேந்திர நகர், ஹைதராபாத், ஆந்திரப் பிரதேசம், 500 030

16 கரும்புப் பயிர் வளர்ப்பு நிறுவனம், கோயமுத்தூர், தமிழ்நாடு, 641 007

17 காய்கறித் திட்ட இயக்ககம், ஏ. ஐ. ஆர். ஐ, பூசா, புது தில்லி, 110 012

18 கால்நடை வளர்ப்புத்திட்ட இயக்ககம், ஜி-123, சாஸ்திரி நகர், மீரட், உத்திரப் பிரதேசம், 250 005

19 கோவா இந்திய வேளாண் ஆய்வுக் கழக ஆய்வுத் தொகுதி பழைய எவா. கோவா, கோவா மாநிலம், 403 402

20 கோழிப் பண்ணைத் திட்ட இயக்ககம், பால் பண்ணை அறிவியல் துறைக்கு எதிரில், ஏபிஏயு வளாகம், ராஜேந்திர நகர், ஹைதராபாத், ஆந்திரப்பிரதேசம், 500 030

21 சணல் தொழில் நுட்பவியல் ஆய்வுக் கூடம், 12, ரீஷண்ட் பூங்கா, கல்கத்தா, மேற்கு வங்காளம், 700 040

22 சணல் வேளாண்மை ஆய்வு நிறுவனம், 24, பர்காணா, பாரக்பூர், மேற்கு வங்காளம், 743 101

23 தண்ணீர்த் தொழில் நுணுக்கம், கிழக்கு வட்டார மையம், எண் 1/13, நயாபள்ளி, புவனேஸ்வரம், 751 012

24 தேசிய பாலினக் கலப்பு ஆய்வுமையம், ஆய்வுத் தொகுதி, ஜோவை சாலை, தங்கெடி, ஷில்லாங், 793 003

25 தேசிய குதிரைசார் ஆய்வு மையம், சிர்சா சாலை, ஹிஸ்ஸார், ஹரியாணா, 125 001

26 தேசிய சோளவகைப் பயிர் ஆய்வு மையம், ராஜேந்திர நகர், ஹைதராபாத், ஆந்திரப் பிரதேசம், 500 030

27 தேசிய இறைச்சி ஆய்வு மையம், மே/பா.ஐ வி.ஆர்.ஐ. வளாகம், இஸட் நகர், உத்திரப் பிரதேசம், 243 122

28 தேசிய எலுமிச்சை, நாரத்தை, கிச்சிலி ஆய்வு மையம் மெரின்ரி குன்றுகள், நாகபுரி, மஹாராஷ்டிரம், 440 006

29 தேசிய ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட பூச்சி மேலாண்மை மையம், 646, வட்டம் 21-அ, பரீதாபாத், ஹரியாணா, 121 001

30 தேசிய களை அறிவியல்கள் ஆய்வு மையம், மே/பா, உழவு வாழ்க்கைத் தொழில்துறை, JNKVV, ஜபல்பூர், மத்தியப் பிரதேசம், 482 004

31 தேசிய கால்நடை மரபியல் நிறுவனம், என்.டி.ஆர்.ஐ வளாகம், கர்னால், ஹரியாணா, 132 001

32 தேசிய கால்நடை மரபியல் மூலவள அலுவலகம். என்.டி.ஆர்.ஐ. வளாகம், கர்னால் ஹரியாணா, 132 010

33 தேசிய காளான் வளர்ப்பு ஆய்வுப் பயிற்சி மையம், சம்பாகாட். சோலன், ஹரியாணா, 173 213

34 தேசிய குளிர்நீர் மீன்அள ஆய்வு மையம், சில்வா மலைப் பண்ணை, ரூபநகர், அஞ்சல் பெட்டி எண், 28 ஹல்த்வானி, நைனிடால், உத்திரப் பிரதேசம். 263 139

35 தேசிய சடைஎருமை ஆய்வு மையம், திராங், மேற்கு காமைங், அருணாசலப் பிரதேசம், 790 101

36 தேசிய சோயா மொச்சை ஆய்வு மையம், கந்த்லா சாலை, இந்தூர், மத்தியப் பிரதேசம், 452 001

37 தேசிய நறுமணப் பொருள்கள் ஆய்வு மையம், அஞ்சல், பெட்டி எண் 1701, மாரிக்கண்ணு, கோழிக்கோடு, கேரளா, 673 012

38 தேசிய நிலக்கடலை ஆய்வு மையம், திம்பாவடி (அஞ்சல்) ஜூனகாத், குஜராத் மாநிலம், 362 015

39 தேசிய பயிர் மரபியல் மூலவள அலுவலம், இந்திய உணவுக் கழகக் கட்டிடம், சி.டி.ஓ அலுவலகத் தொகுதி, பூசா. புது தில்லி, 110 012

40 தேசிய பால் பண்ணை ஆய்வு நிறுவனம், கர்னால், ஹரியாணா. 132 001

41 தேசிய மண் ஆய்வு மற்றும் நில்ப் பயன்பாட்டுத் திட்ட, அலுவலகம், சங்கர் நகர், அமராவதி சாலை, நாகபுரி, மகாராஷ்டிரம், 440 001

42 தேசிய மீன் அள மரபியல் மூல வள அலுவலகம், பாகம்பரி வீட்டு மனைத் திட்டம், சிவ நகர், அல்லாபூர், அலஹாபாத் உத்திரப் பிரதேசம், 211 006

43 தேசிய முந்திரி ஆய்வு மையம். கம்மின்ஜெ, புத்தூர். கர்நாடகம், 574002

44 தேசிய வேளாண் ஆய்வு மேலாண்மைக் கல்விக் கூடம், ராஜேந்திர நகர் ஹைதராபாத், ஆந்திரப் பிரதேசம், 500 030

45 தேசிய வேளாண் காடுகள் ஆய்வு மையம், ஏ ஐ.ஜி.எப். ஆர். ஐ. வளாகம், பூஜ் அணை, ஜான்சி-குவாலியர் சாலை, ஜான்சி' உத்திரப் பிரதேசம், 284 003

46 தேசிய ஜோர்பீர் ஒட்டக ஆய்வு மையம், அஞ்சல் பெட்டி எண் 70, பிகானிர், ராஜஸ்வான், 334 001

47 நன்னீர்வாழ் உயிரின வளர்ப்பு, மத்திய ஆய்வு, நிறுவனம், கௌசல்யா கன்ஜ், ஒரிஸ்ஸா, 751 002

48 பயிர்ச் சாகுபடி முறைகள் பற்றிய ஆய்வு இயக்ககம், மோதிபுரம், மீரட் மாவட்டம், உத்தரப் பிரதேசம், 250 110

49 பருத்திப் பயிர் தொழில் நுட்பவியல் ஆய்வுக் கூடம், அஞ்சல் பெட்டி எண் 16640, அடென்வாலா சாலை, மாதுங்கா, மகாராஷ்டிரம், பம்பாய், 400 019

50 மத்திய அரிசி ஆய்வு நிறுவனம், கட்டாக், ஒரிஸ்ஸா, 753 006

51 மத்திய ஆடு மற்றும் கம்பள ஆய்வு நிறுவனம், அவிகா நகர், (மால்புரம்) வழி. ஜெய்ப்பூர், ராஜஸ்தான், 304 501

52 மத்திய உயர் மண் ஆய்வு நிறுவனம், கர்னால்., ஹரியாணா, 132 001

53 மத்திய உருளைக் கிழங்கு ஆய்வு நிறுவனம், சிம்லா, ஹிமாசலப் பிரதேசம், 171 001

54 மத்திய உள்நாட்டு மீன் பிடி ஆய்வு நிறுவனம்' பாரக்பூர், மேற்கு வங்காளம், 743 101

55 மத்திய எருமைகள் ஆய்வு நிறுவனம், சிர்சா சாலை, ஹிஸ்ஸார், ஹரியாணா, 125 001

56 மத்திய கிழங்குப் பயிர் வகைகள் ஆய்வு நிறுவனம். ஸ்ரீகார்யம், திருவனந்தபுரம், கேரளா, 695 017

57 மத்திய பருத்திப் பயிர் ஆய்வு நிறுவனம், அஞ்சல் பெட்டி எண் 125, ஜி. பி. ஓ. நாகபுரி, மகாராஷ்டிரம். 440 001

58 மத்திய புகையிலை ஆய்வு நிறுவனம், ராஜமகேந்திர புரம், ஆந்திரப் பிரதேசம், 533 105

59 மத்திய மண், நீர் பாதுகாப்பு ஆய்வு மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம், கௌலகார் சாலை, டேராடூன், உத்தரப் பிரதேசம், 248 195

60 மத்திய மலைத் தோட்டப் பயிர்கள் ஆய்வு நிறுவனம், காசர்கோடு; கேரளா, 670 124

61 மத்திய மீன்அள இயல் கல்வி நிறுவனம், ஜெயப் பிரகாஷ் சாலை, ஏழு பங்களாக்கள், வெர்சோலா பம்பாய், மஹாராஷ்டிரம், 400 061

62 மத்திய மீன்அளத் தொழில்நுட்ப நிறுவனம், வெலிங்டன் தீவு, மச்சபுரி (அஞ்சல்), கொச்சி. கேரளா, 682 029

63 மத்திய வறட்சி நிலப்பரப்பு ஆய்வு நிறுவனம், ஜோத்பூர், ராஜஸ்தான், 342 003

64 மத்திய வறண்ட நில வேளாண்மை ஆய்வு நிறுவனம் சந்தோஷ்நகர், சையிதாபாத் (அஞ்சல்) ஹைதராபாத், ஆந்திரப் பிரதேசம், 500 659

65 மத்திய வான்செலவு ஆய்வு நிறுவனம், இஸட் நகர், உத்தரப் பிரதேசம், 243 122

66 மத்திய வேளாண் ஆய்வு நிறுவனம், அந்தமான், (அஞ்சல்) பெட்டி எண்-181, போர்ட் பிளேர், அந்தமான், 744 101

67 மத்திய வேளாண் பொறியியல் நிறுவனம், ஜி.டி.பி. அலுவலகத் தொகுதி, டி.டி நகர், போபால், மத்தியப் பிரதேசம்-462 003.

68 வடகிழக்கு மலைப்பகுதிக்கான இந்திய வேளாண் ஆய்வுக் கழக ஆய்வுத் தொகுதி, செடார் இல்லம், ஜோவை சாலை, ஷில்லாங், 793 003

69 வட சமவெளிக்கான தோட்டக்கலைப் பயிர்கள் பற்றிய மத்திய நிறுவனம், அஞ்சல் பெட்டி எண் B-217 இந்திராநகர் (அஞ்சல்), B-ராம்சாகர் மிஸ்ரா நகர், லக்னோ, உத்திரப் பிரதேசம், 226 016

70 விவேகானந்தர் பர்வத கிருஷி அனுசாதன் சாலை, அல்மோரா, உத்திரப் பிரதேசம், 263 601

71 வெள்ளாடுகள் செம்மறியாடுகள் பற்றிய மத்திய ஆய்வு நிறுவனம், மதுரா, உத்திரப் பிரதேசம், 281 122

இந்திய மருத்துவ ஆய்வுக் கழகம்

நிரந்தரமான நிறுவனங்கள் / மையங்களின் பட்டியல்

1 உணவு மருந்து மற்றும் நச்சியல் ஆய்வு மையம், தேசிய சத்துணவு நிறுவனம், ஜமியா - உஸ்மானியா, ஹைதராபாத், ஆந்திரப் பிரதேசம், 500 007

2 உள் நுண்ணுயிர் ஆய்வு மையம், ஹாப்கின் நிறுவனம், பரேல், பம்பாய், மகாராஷ்டிரம், 400 012

3 உயிர்மவியல் மற்றும் கழலைத் தடுப்பு ஆய்வு நிறுவனம், மௌலானா ஆஜாத் மருத்துவக் கல்லூரி புது தில்லி, 110 002

4 காச நோய் ஆய்வு மையம், ஸ்பர்டான்க் சாலை, சைதாப்பேட்டை, சென்னை, தமிழ்நாடு, 600 031

5 கால்நடை ஆய்வுக்கூட தகவல் சேவை மையம், தேசிய, சத்துணவு நிறுவனம், ஜமியா-உஸ்மானியா, ஹைதராபாத், ஆந்திரப்பிரதேசம், 500 007

6 கொசுத் தடுப்பு ஆய்வு மையம், இ.எஸ் ஐ. மருத்துவ மனை எதிரில், இந்திரா நகர், புதுச்சேரி, 605 006

7 தேசிய காலரா மற்றும் நோய்கள் நிறுவனம், பி-33 சி.ஐ.டி. திட்டம், எக்ஸ் எம். பாலிகட்டா, கல்கத்தா, மேற்கு வங்காளம், 700 010

8 தேசிய சத்துணவு நிறுவனம், ஜமியா - உஸ்மானியா, ஹைதராபாத், ஆந்திரப் பிரதேசம், 500 007

9 தேசிய தொழில் துறை சுகாதார நிறுவனம், மெஹானி நகர், அகமதாபாத், குஜராத், 380 016

10 தேசிய நோய் நுண்மத் தடுப்பாற்றல் தொகுதி, 20-அ. டாக்டர் அம்பேத்கார் சாலை, அஞ்சல் பெட்டி எண் 11, புனே, மகாராஷ்டிரம், 411 001

11 தொழுநோய் ஜல்மா நிறுவன மையம், தாஜ்கன்ஜ். ஆக்ரா, உத்திரப் பிரதேசம்.

12 தொற்றுநோய்த் தடைக்காப்புக் குருதியியல் நிறுவனம் 13-வது மாடி, கே.இ.எம். மருத்துவமனை, பரேல், பம்பாய், மகாராஷ்டிரம், 400 012

13 நோய் நுண்மத் தடுப்பாற்றல் தொகுதி, 20-A, அம்பேத்கார் சாலை. புனே, 411 001

14 நோயியல் நிறுவனம், ஜப்தர்ஜங் மருத்துவமனை, புது தில்லி, 110 029

15 பாலை வன மருத்துவ ஆய்வு மையம் (DRMC), தொகுதி, புதுபாலி சாலை, அஞ்சல் பெட்டி எண் 122, ஜோத்பூர், ராஜஸ்தான்.

16 பிறப்பு ஆய்வு நிறுவனம், ஜஹாங்கீர், மொர்வஞ்சி சாலை, பரேல், பம்பாய், மகாராஷ்டிரம், 400 012

17 மருத்துவப் புள்ளியியல் ஆய்வு நிறுவனம், இந்திய மருத்துவக் கழகத் தலைமை அலுவலகம், அன்சாரி நகர், புது தில்லி, 110 029

18 மருத்துவப் புள்ளியியல் ஆய்வு நிறுவனம், சத்திய மூர்த்தி சாலை, சேத்துப்பேட்டை, சென்னை, தமிழ்நாடு, 600 031

19 மருத்துவப் பூச்சியியல் ஆய்வு மையம்,அஞ்சல் பெட்டி எண், 15, ஸ்ரீசத்யசாய் நகர், மதுரை, 625 003

20 முறைக்காய்ச்சல் ஆய்வு மையம், 22, சாம்நாத் மார்க், தில்லி, 110 054

21 ராஜேந்திரர் மருத்துவ அறிவியல்கள் நிறுவனம், அகம்கான், பாட்னா, பீஹார், 800 007

22 வட்டார மருத்துவ ஆய்வு மையம், கிழக்கு சௌக் கிந்துங்கீ, திப்ருகர், அஸ்ஸாம், 786 001

23 வட்டார மருத்துவ ஆய்வு மையம், பர்சாந்த், அலி மார்க்கெட், அபேர்தீன் கடைத்தெரு, போர்ட் பிளேர், அந்தமான், 744 104

24 வட்டார மருத்துவ ஆய்வு மையம், மருத்துவ சோதனை ஆய்வுக் கூடம், புவனேசுவரம், ஒரிஸ்ஸா 757 005.

25 வட்டார மருத்துவ ஆய்வு மையம், மருத்துவக் கல்லூரி, ஜபல்பூர், 482 003

இந்திய மருத்துவக் கழகத்தின் கள அலகுகள் / மையங்கள்

1 இந்திய மருத்துவக் கழகக் குருதியியல் அலகு, வெப்ப மண்டல மருத்துவப் பகுதி, கல்கத்தா, 700 003

2 போபால் நச்சு வாயுத் துயர் ஆய்வு மையம், காந்தி மருத்துவக் கல்லூரி வளாகம், போபால், 462 001

3 தேசியத் திசு வளர்ப்பு வசதி, விலங்கியல்துறை, புனே பல்கலைக்கழகம், புனே, மகாராஷ்டிரம்.

4 வட்டார தொழில்துறைச் சுகாதார மையம், (தென் பகுதி) கீழ்த்தளம், பிபிசி வட்டம், பெங்களூர், கர்நாடகம், 560 002

5 வட்டாரத் தொழில்துறைச் சுகாதார மையம், (தென் பகுதி) கீழ்தளம், பி.பி.சி. வட்டம், பெங்களூர், கர்நாடகம், 560 002

6 என்.சி.ஆர்.பி.டி. டபிள்யூ (ICMR) அறை எண் 13, IRMS, அன்சாரி நகர், புது தில்லி, 110 029

7 ICMR-NIC உயிரி மருத்துவத் தகவல் மையம், 3 வது மாடி, CGO தொகுப்பு, லோதி சாலை, புது தில்லி, 110 003

பொருளடைவு

—X—

